



إدارة المناهج والكتب المدرسية

كهرباء المركبات

الرسم الصناعي

الفصل الدراسي الثاني

الصف الثاني عشر

الفرع الصناعي

الناشر

وزارة التربية والتعليم

إدارة المناهج والكتب المدرسية

يسرّ إدارة المناهج والكتب المدرسية استقبال ملحوظاتكم وآرائكم على هذا الكتاب على العناوين الآتية:

هاتف: 4117304/5-8 فاكس: 4637569 ص.ب: (1930) الرّمز البريدي: 1118

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

قررت وزارة التربية والتعليم تدرّس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها بناءً على قرار مجلس التربية والتعليم رقم (2021/72) تاريخ (2021/5/27) م، بدءاً من العام الدراسي 2022/2021م.

حقوق الطبع جميعها لوزارة التربية والتعليم
عمّان-الأردن / ص.ب: 1930

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2021/7/4113)
ISBN 978-9923-47-002-2

لجنة التوجيه والإشراف على هذا الكتاب

أ.د. راتب حمدان العيسى أ.د. عصام صالح جلهم
د. مازن عبد الرحيم عرباسي د. زبيدة حسن أبو شويمة
م. باسل محمود غضية م. حمد عزات أحمر
م. محمد عبد اللطيف أبو رحمة

لجنة تأليف هذا الكتاب:

م. حماد محمد أبو الرشته محمد عبد الله عساف
م. محمد يوسف أبو وردة م. فوزي حسن شخاترة

التحرير العلمي: م. محمد عبد اللطيف أبو رحمة التحرير اللغوي: د. خليل إبراهيم القعيسي
التحرير الفني: نرمين داود العزة التصميم: يوسف قاسم موسى
الإنتاج: د. هارون عبد الجليل علي

دقق الطباعة وراجعها : م. عاهد حامد العطوي

الفصل الدراسي الثاني

الصفحة	الموضوع	
4		إرشادات تطبيقية
5	أنظمة البيان والتحذير	الوحدة الخامسة
7	الرموز والمصطلحات الخاصة بأنظمة البيان والتحذير في المركبات	أولاً
11	مخططات دارات أنظمة البيان والتحذير في المركبات	ثانياً
36	أسئلة الوحدة	
37	الأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات	الوحدة السادسة
39	الرموز والمصطلحات الخاصة بالأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات	أولاً
44	مخططات الأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات	ثانياً
79	أسئلة الوحدة	
80	أنظمة الحماية والأمان في المركبات	الوحدة السابعة
82	الرموز والمصطلحات الخاصة بأنظمة الحماية والأمان في المركبات	أولاً
87	مخططات أنظمة الحماية والأمان في المركبات	ثانياً
107	أسئلة الوحدة	
108		مسرد المصطلحات
111		قائمة المراجع

إرشادات تطبيقية



- نظف لوحة الرسم وأدوات الرسم قبل البدء بالرسم.
 - نظف الطبعات (الشبلونات) جيداً قبل استعمالها.
 - أفرغ لوحة الرسم من الأدوات الهندسية التي لا تحتاج إليها.
 - استعمل مسطرة (T) لرسم الخطوط بدلاً من مسطرة القياس.
 - ارسم الخطوط الرأسية بالأدوات المتاحة بدلاً من الحافة السفلية لمسطرة (T).
 - لا تستعمل أدوات الرسم في تمزيق الورق.
 - استعمل الأقلام المناسبة للرسم.
 - أعد الأدوات بعد استعمالها نظيفة.
 - حافظ على ورقة الرسم نظيفة ولا تطويها.
- يستخدم في رسم المخططات أنواع متعددة من الطبعات (الشبلونات) كل منها يتناسب ووظيفتها كما يأتي:
- 1- طبعات لرسم الانحناءات، وتستخدم في رسم الخطوط المنحنية غير المنتظمة.
 - 2- طبعات لرسم الدوائر الصغيرة والأقواس الدائرية، وأخرى لرسم الأشكال الهندسية المنتظمة، مثل: المضلعات، والقطع الناقص، ورموز الرسم الكهربائي، والرسم المعماري، والرسم الميكانيكي.
 - 3- طبعات مرنة قابلة للثني، وتصنع من البلاستيك المرن، وفوائدها كثيرة في رسم المنحنيات ونقلها.
 - 4- طبعات خاصة بالرموز، مثل: الرموز الكهربائية، والإلكترونية، والميكانيكية، والمعمارية.

الوحدة الخامسة

أنظمة البيان والتحذير في المركبة



• ما أهمية أنظمة البيان والتحذير في المركبات؟

زُودت المركبات بلوحة البيان والتحذير بوصفها وسيلة تساعد السائق على مراقبة أوضاع مجموعة من أنظمة المركبة ومعرفتها عبر دارات كهربائية خاصة بكل نظام، ليتسنى له تحديد حالة المركبة قبل القيادة وفي أثناءها.

وسنتعرض في هذه الوحدة المخططات الكهربائية لعدد من أنظمة البيان والتحذير، مثل مبيّن مستوى الوقود، ومبيّن درجة حرارة المحرك، ومبيّن ضغط زيت المحرك، والتطرق إلى دارات مصابيح التحذير لمجموعة من الأنظمة في المركبة.

ثم رسم هذه المخططات بالاستعانة بالقواعد والأسس الصحيحة، وتوجيهات المعلم في استخدام الأدوات استخدامًا مناسبًا، مراعيًا نظافة الأدوات واللوحة المستخدمة عند الرسم ودقة الخطوط وتناسقها.

النتائج العامة للوحدة

يتوقع من الطالب بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- يفسر الرموز والمصطلحات الخاصة بأنظمة البيان والتحذير في المركبة.
- يقرأ المخططات الخاصة بأنظمة البيان والتحذير ويرسمها.
- يستخدم تكنولوجيا المعلومات في رسم المخططات الخاصة بأنظمة البيان والتحذير في المركبة.

أولاً: الرموز والمصطلحات الخاصة بأنظمة البيان والتحذير في المركبات

النتائج

- يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:
- تفسر الرموز الخاصة بأنظمة البيان والتحذير وترسمها.
 - تفسر المصطلحات الخاصة بأنظمة بيان التحذير.

انظر... وتساءل

استكشف

اقرأ وتعلم

الإثراء... والتوسع

القياس والتقويم



الخرائط المفاهيمية



الشكل (1-5): مجس درجة الحرارة.

- بعد تأملك الشكل (1-5)، ومعرفتك أن مجس درجة الحرارة (الإصبع الحرارية) يتكون من مقاومة حرارية متغيرة، ما الرمز الذي تستطيع به تمثيل هذا العنصر الكهربائي وتمييزه من المقاومات المتغيرة الأخرى في المخططات الكهربائية؟

استكشف



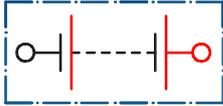
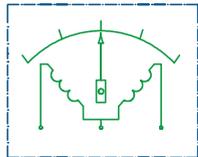
ابحث في مكتبة مدرستك عن أهمية الرموز المستخدمة في أنظمة البيان والتحذير، ودورها في توضيح مبادئ عمل دارات أنظمة البيان والتحذير، وشارك زملاءك في النتيجة، ثم اعرض ما توصلت إليه على معلمك.

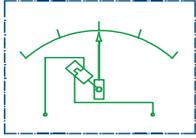
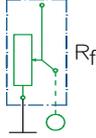
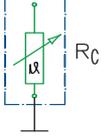
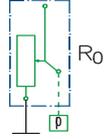
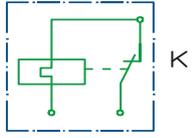
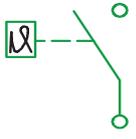
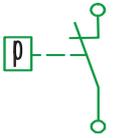
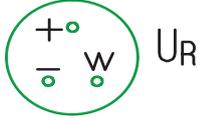
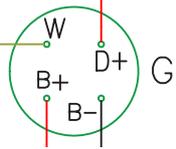
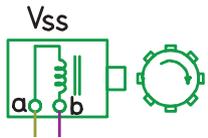
اقرأ وتعلم



للمرموز المستخدمة في أنظمة البيان والتحذير أهمية كبيرة في رسم المخططات الكهربائية الخاصة بها، فهي تبين وتوضح تركيب العناصر التي يتكون منها النظام؛ حتى يتمكن الفني من فهم المخططات الكهربائية لأنواع أنظمة البيان والتحذير المختلفة، ويسهل عليه اكتشاف الأعطال وإجراء الصيانة اللازمة للنظام عند حدوث خلل ما. يبين الجدول (1-5) عناصر أنظمة البيان والتحذير ورموزها المستخدمة في رسم المخططات الكهربائية.

الجدول (1-5): عناصر أنظمة البيان والتحذير ورموزها.

الرمز	إسم العنصر	الرقم
1	المركم (البطارية)	
2	مفتاح التشغيل	
3	مبين ملفي التوازن	

	مبين ذو ملف حراري	4
	مجس مستوى الوقود	5
	مجس درجة الحرارة	6
	مجس ضغط الزيت	7
	المُرحّل الحراري	8
	مصباح التحذير	9
	المفتاح الحراري	10
	مفتاح ضغط الزيت	11
	مبين سرعة دوران المحرك	12
	مولد التيار	13
	مبين سرعة المركبة	14

تعاون زملاءك مستخدمًا الإنترنت، على البحث عن رموز أخرى لعناصر أنظمة البيان والتحذير المذكورة في الجدول (1-5) ، ثم اعرض النتيجة على معلمك.



القياس والتقويم



ارسم الرمز الكهربائي لكل عنصر في ما يأتي:

	مجس ضغط الزيت	1
	المفتاح الحراري	2
	مبين ملفي التوازن	3
	مصباح التحذير	4
	مبين سرعة دوران المحرك	5

ثانيًا: مخططات دارات أنظمة البيان والتحذير في المركبات

النتائج

- يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:
● تقرأ المخططات الخاصة بأنظمة البيان والتحذير (مخطط مسار التيار، والمخطط التفصيلي، والمخطط الصندوقي).
- ترسم المخططات الخاصة بأنظمة البيان والتحذير (مخطط مسار التيار، والمخطط التفصيلي، والمخطط الصندوقي).



استكشف

اقرأ وتعلم



القياس والتقويم



الخرائط المفاهيمية

- عند قيادة المركبة مسافة طويلة، ستلاحظ تغيراً في وضع مؤشر الوقود، كما في الشكل (2-5)، الذي يبين مابين مستوى الوقود، فكيف تتغير وضعية هذا المؤشر؟ وما أجزاء دارة مابين مستوى الوقود؟ وكيف ترسمها بالرموز؟



الشكل (2-5): مابين مستوى الوقود.

استكشف



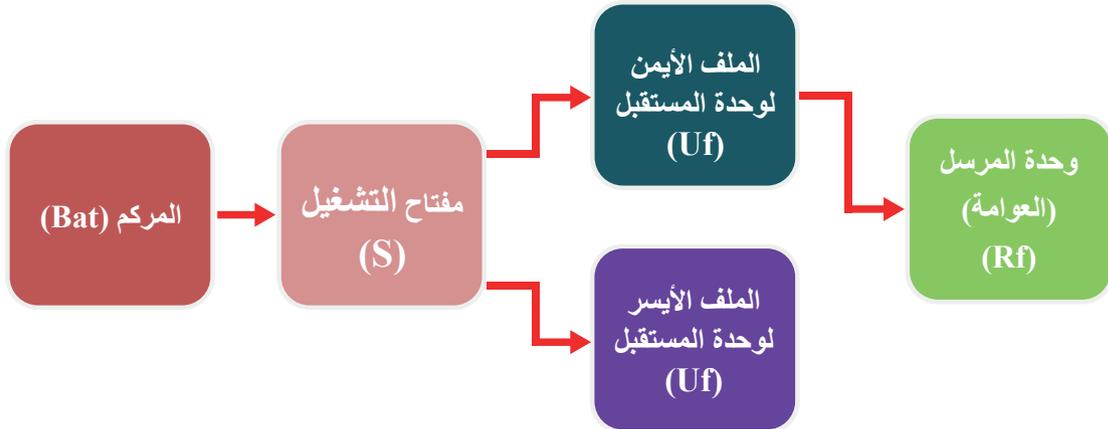
ابحث في مكتبة مدرستك عن أنواع المبيّنات المستخدمة في المركبة، وهل لكل نوع رمز خاص به؟

اقرأ وتعلّم

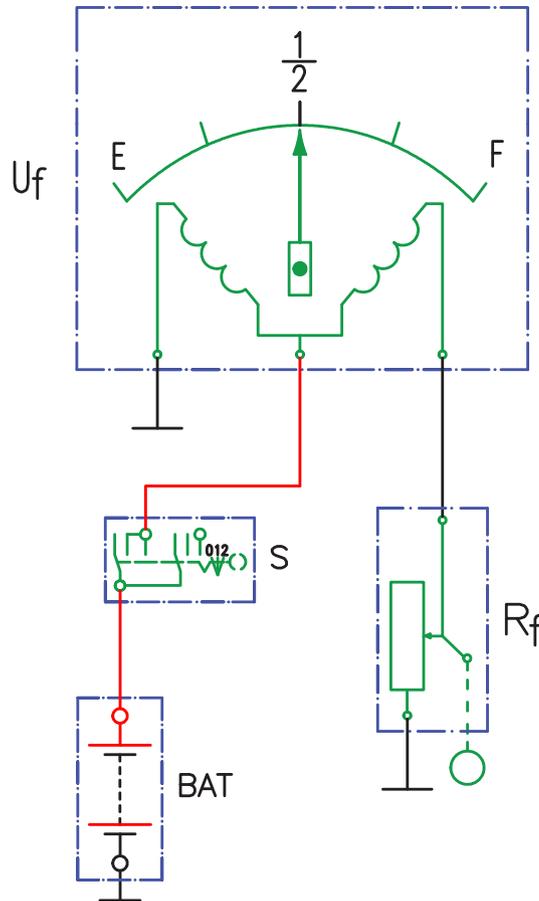


تستخدم المخططات الكهربائية في تسهيل فهم الدارات والأنظمة الكهربائية، بوصفها أداة التواصل والتفاهم بين الفنيين والمهندسين العاملين في قطاع كهرباء المركبات، لتعدد أنواع المركبات باختلاف الشركات التي تصنعها، وتقدم هذه المخططات إرشادات مهمة للفنيين، تبين لهم كيفية تركيب هذا النظام وتشغيله، لكي يكتشفوا الأعطال، وإجراء الصيانة اللازمة له، ومن هذه المخططات مخطط مسار التيار، والمخطط التفصيلي، والمخطط الصندوقي، وستتمكن عزيزي الطالب من اكتساب المهارة اللازمة لرسم المخططات الكهربائية لأنظمة البيان، عبر الأمثلة التي ستبين طرائق رسم أنظمة البيان والتحذير في المركبة باستخدام المخططات الكهربائية المختلفة.

يبين الشكل (3-5) المخطط الصندوقي لمبين مستوى الوقود ذي ملفي التوازن، الذي يتكون من العناصر والأجزاء الكهربائية الآتية: المركم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S)، ووحدة المبين (وحدة المستقبل) (Uf) بملفها الأيمن والأيسر، ووحدة المرسل (العوامة) (Rf).

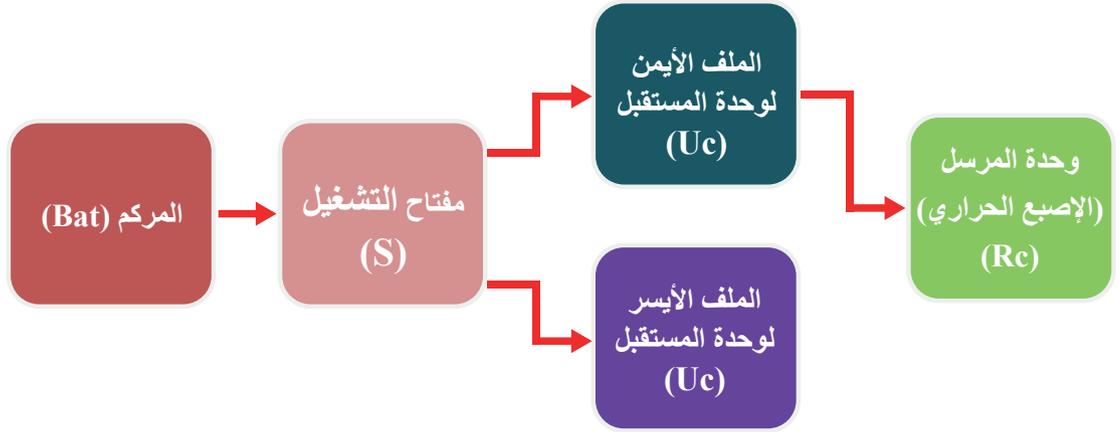


الشكل (3-5): المخطط الصندوقي لمبين مستوى الوقود ذي ملفي التوازن.

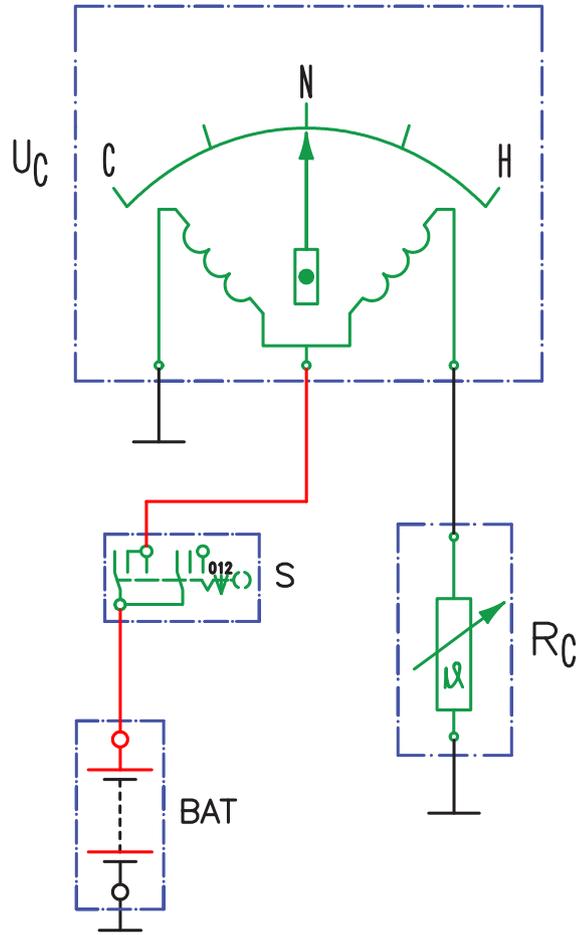


الشكل (4-5): المخطط التفصيلي لمبين مستوى الوقود ذي ملفي التوازن.

يبين الشكل (5-5) المخطط الصندوقي لمبين درجة حرارة المحرك ذي ملفي التوازن، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرجم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S)، ووحدة المبين (وحدة المستقبل) (Uc) بملفها الأيمن والأيسر، ووحدة المرسل (الإصبع الحراري) (Rc)، ويبين الشكل (6-5) المخطط التفصيلي له.

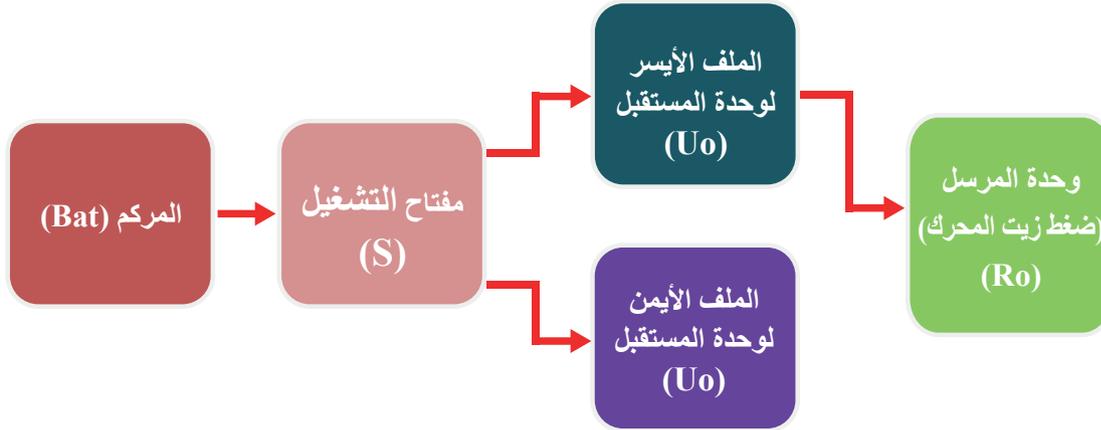


الشكل (5-5): المخطط الصندوقي لمبين درجة حرارة المحرك ذي ملفي التوازن.

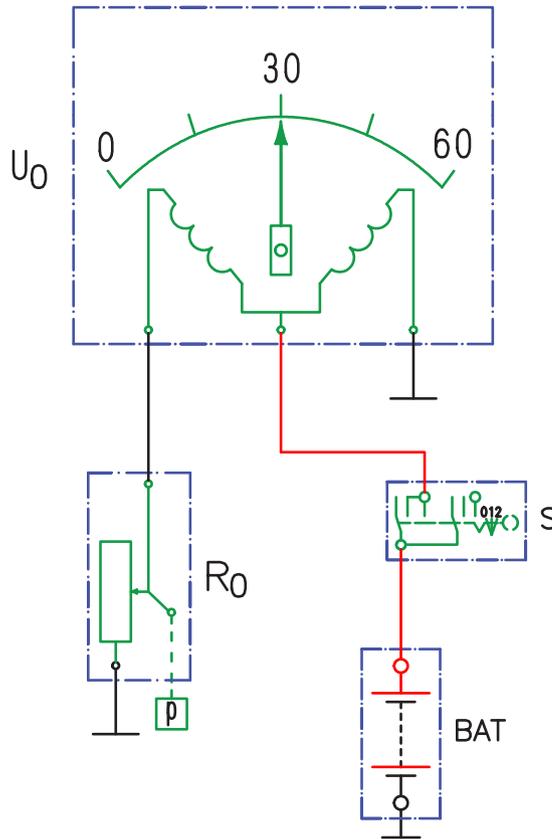


الشكل (6-5): المخطط التفصيلي لمبين درجة حرارة المحرك ذي ملفي التوازن.

يمثل الشكل (7-5) المخطط الصندوقي لمبين ضغط زيت محرك المركبة ذي ملفي التوازن، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المركم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S)، ووحدة المبين (وحدة المستقبل) (Uo) بملفها الأيمن والأيسر، ووحدة المرسل المثبتة بمجرى زيت المحرك (Ro)، ويبين الشكل (8-5) المخطط التفصيلي له.



الشكل (7-5): المخطط الصندوقي لمبين ضغط زيت محرك المركبة ذي ملفي التوازن.

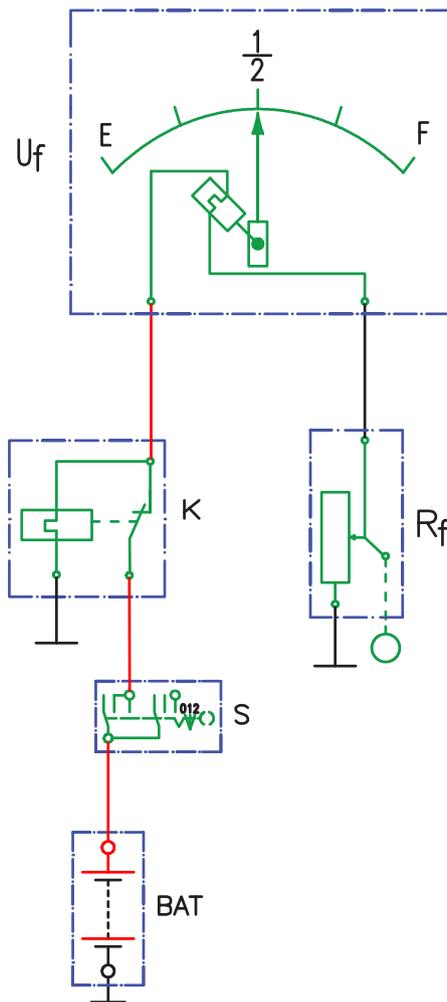


الشكل (8-5): المخطط التفصيلي لمبين ضغط زيت المحرك ذي ملفي التوازن.

يبين الشكل (9-5) المخطط الصندوقي لمبين مستوى الوقود ذي الملف الحراري، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرجم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S)، والمرجل الحراري (K)، ووحدة المبين (وحدة المستقبل) (Uf)، ووحدة المرسل (العوامة) (Rf).



الشكل (9-5): المخطط الصندوقي لمبين مستوى الوقود ذي الملف الحراري.



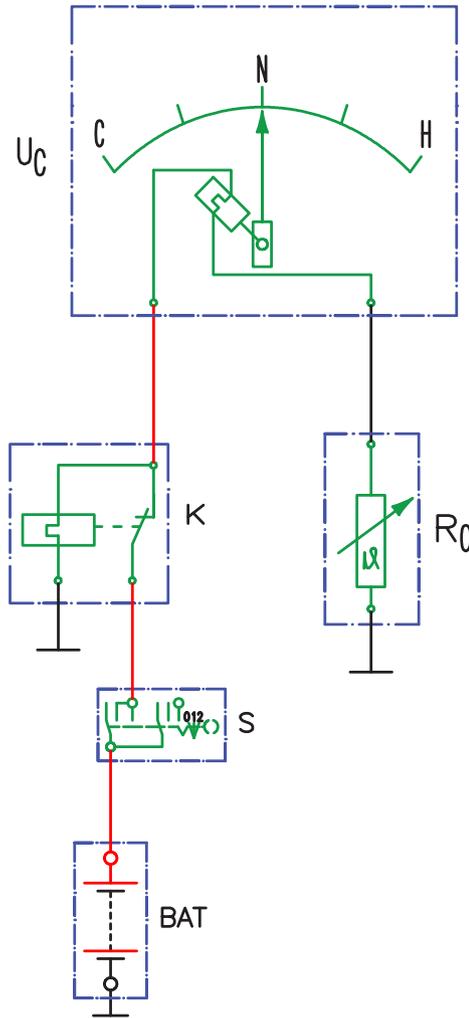
الشكل (10-5): المخطط التفصيلي لمبين مستوى الوقود ذي الملف الحراري.

مثال (5)

يبين الشكل (5-11) المخطط الصندوقي لمبين درجة حرارة المحرك ذي الملف الحراري، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرجم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S)، والمرجل الحراري (K)، ووحدة المبين (وحدة المُستقبل) (Uc)، ووحدة المرسل (الإصبع الحراري) (Rc) (الشكل (5-12) المخطط التفصيلي له).

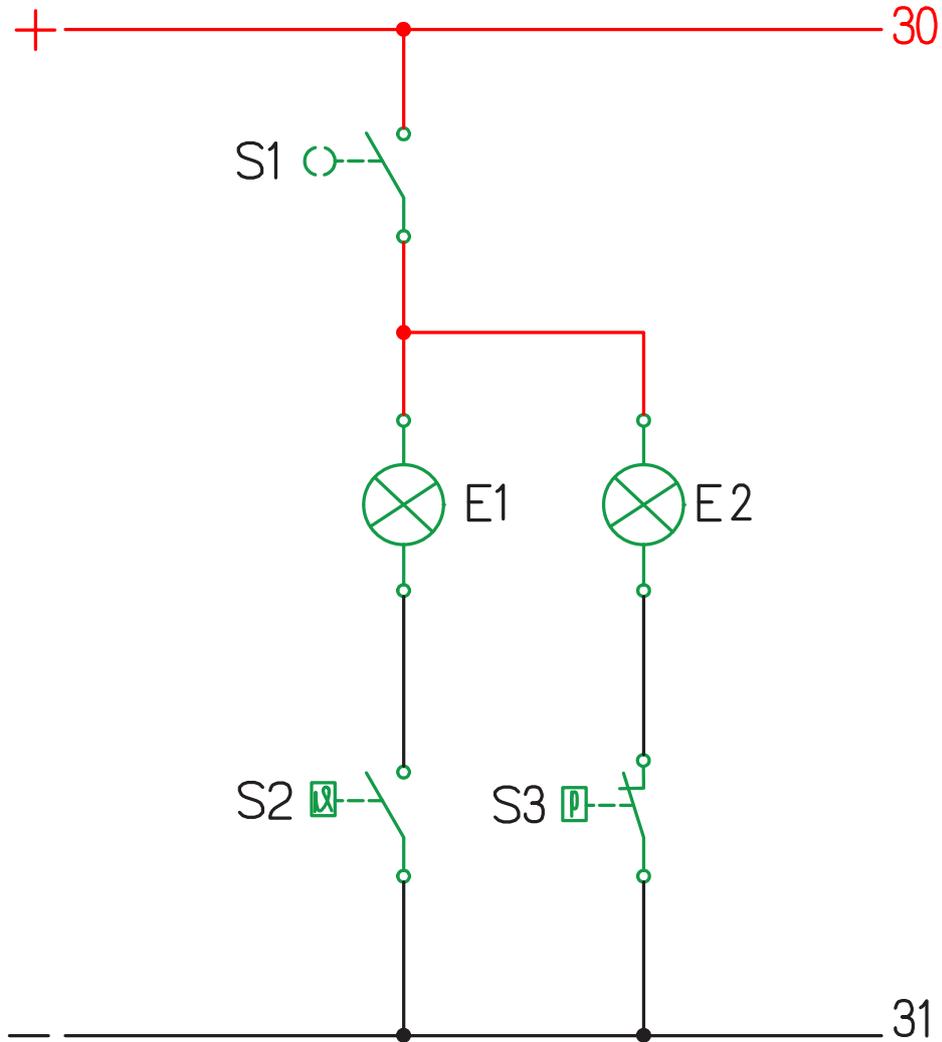


الشكل (5-11): المخطط الصندوقي لمبين درجة حرارة المحرك ذي الملف الحراري.

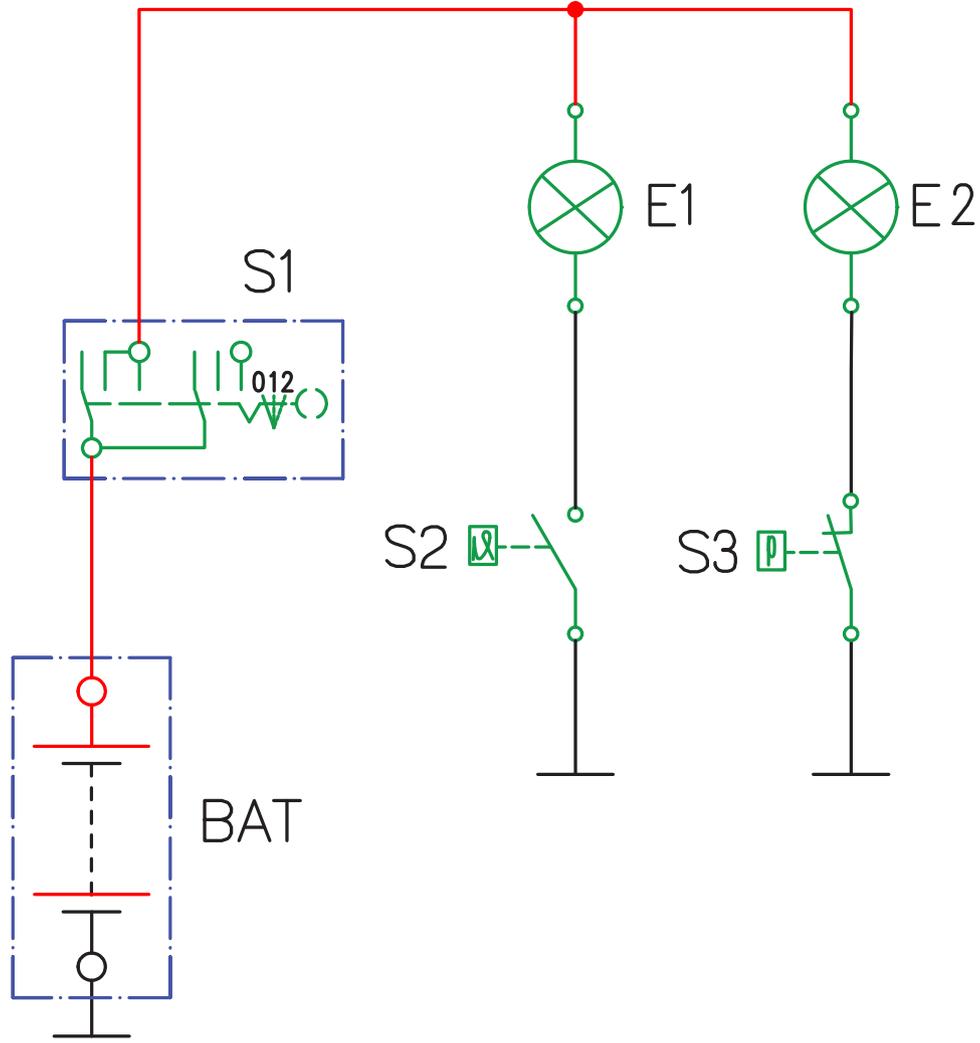


الشكل (5-12): المخطط التفصيلي لمبين درجة حرارة المحرك ذي الملف الحراري.

يبين الشكل (5-13) مخطط مسار التيار لدارة مصباح التحذير الخاص بارتفاع درجة حرارة المحرك، ومصباح التحذير الخاص بانخفاض ضغط زيت المحرك التي تتكون من العناصر والأجزاء الكهربائية الآتية: المرهم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومصباح التحذير الخاص بارتفاع درجة حرارة المحرك (E1)، ومصباح التحذير الخاص بانخفاض ضغط زيت المحرك (E2)، والمفتاح الحراري (S2)، ومفتاح ضغط زيت المحرك (S3)، ويبين الشكل (5-14) المخطط التفصيلي للدارة.



الشكل (5-13): مخطط مسار التيار التحذير الخاص بارتفاع درجة حرارة المحرك ومصباح التحذير الخاص بانخفاض ضغط زيت المحرك.

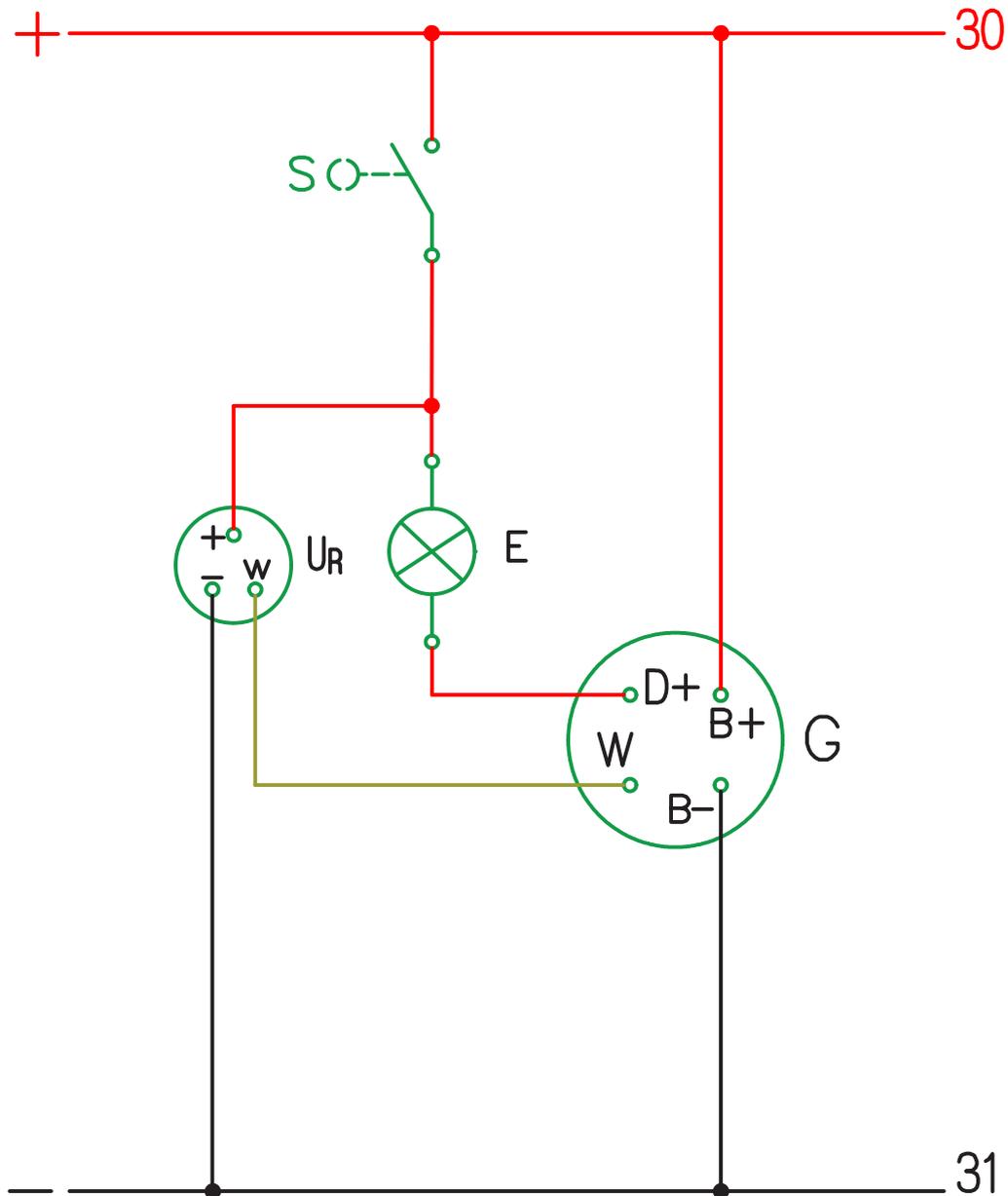


الشكل (5-14): المخطط التفصيلي لدارة مصباح التحذير الخاص بارتفاع درجة حرارة المحرك ومصباح التحذير الخاص بانخفاض ضغط زيت المحرك.

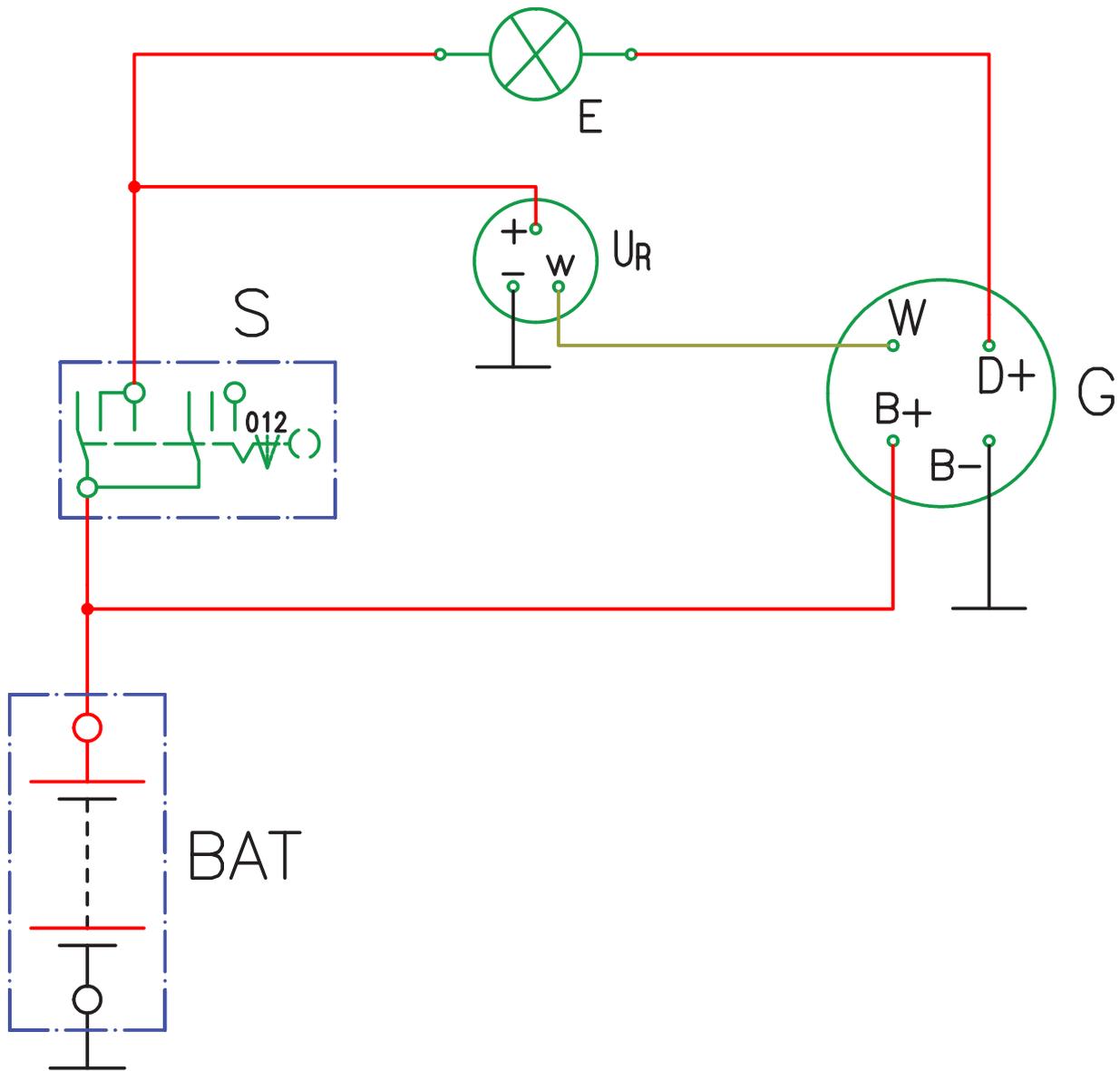
نشاط

مستعينًا ببرنامج (AutoCAD)، أو برنامج (Microsoft Visio)، أو أحد برامج الرسم المعروفة، ارسم مخطط مسار التيار والمخطط التفصيلي لدارة مصباح التحذير الخاص بارتفاع درجة حرارة المحرك ومصباح التحذير الخاص بانخفاض ضغط زيت المحرك، ثم اعرض ما رسمته على زملائك.

يبين الشكل (15-5) مخطط مسار التيار لدارة مصباح مبین شحن المركم ومبین سرعة دوران المحرك التي تتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المركم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S)، ومصباح مبین الشحن (E)، ووحدة مبین سرعة دوران المحرك (UR)، التي تعمل عن طريق المولد من الطرف (W)، ومجموعة أطراف توصيلات مولد الشحن (الدينمو) (G)، ويبين الشكل (16-5) المخطط التفصيلي للدارة.

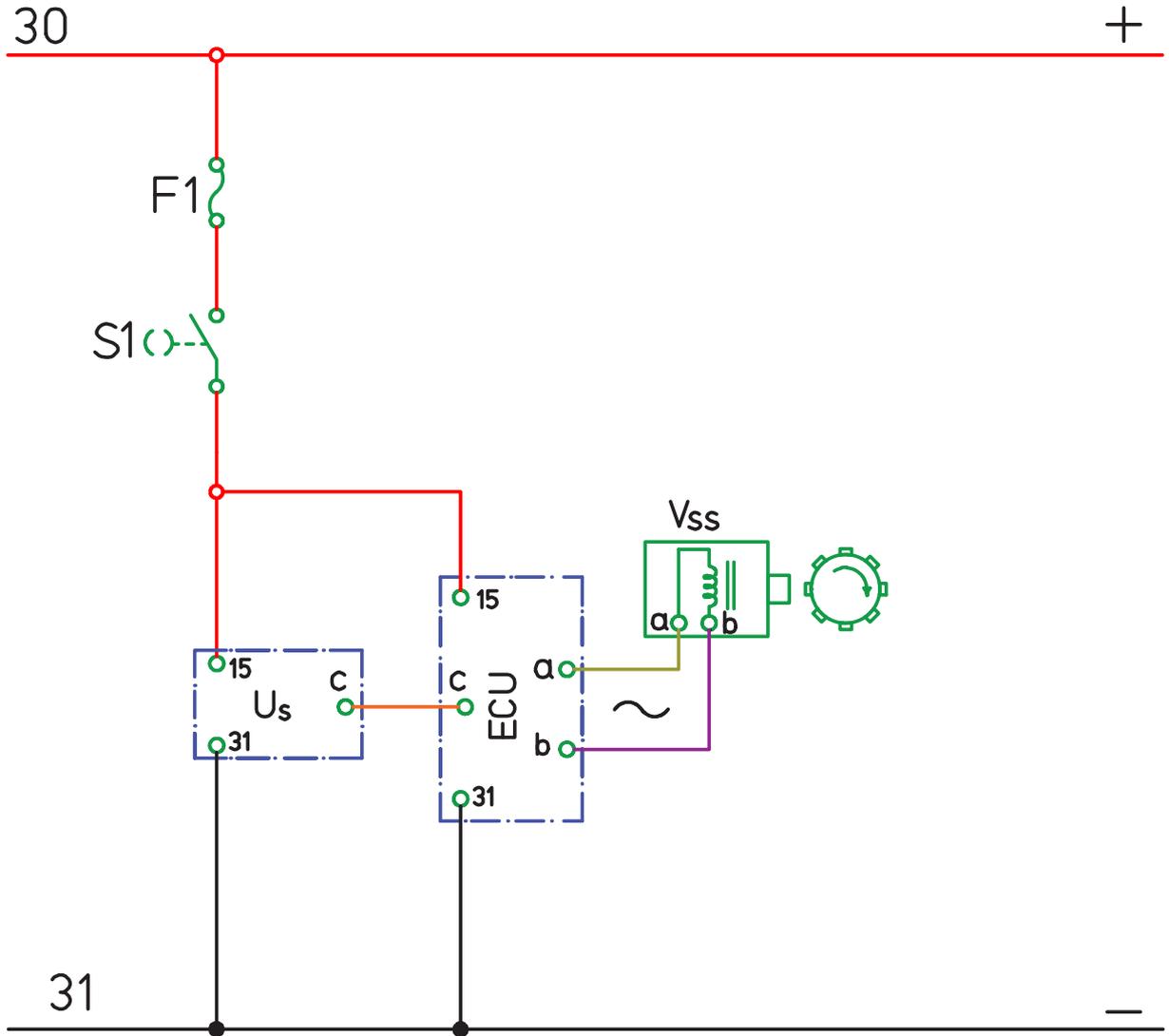


الشكل (15-5): مخطط مسار التيار لدارة مصباح مبین شحن المركم ومبین سرعة دوران المحرك.

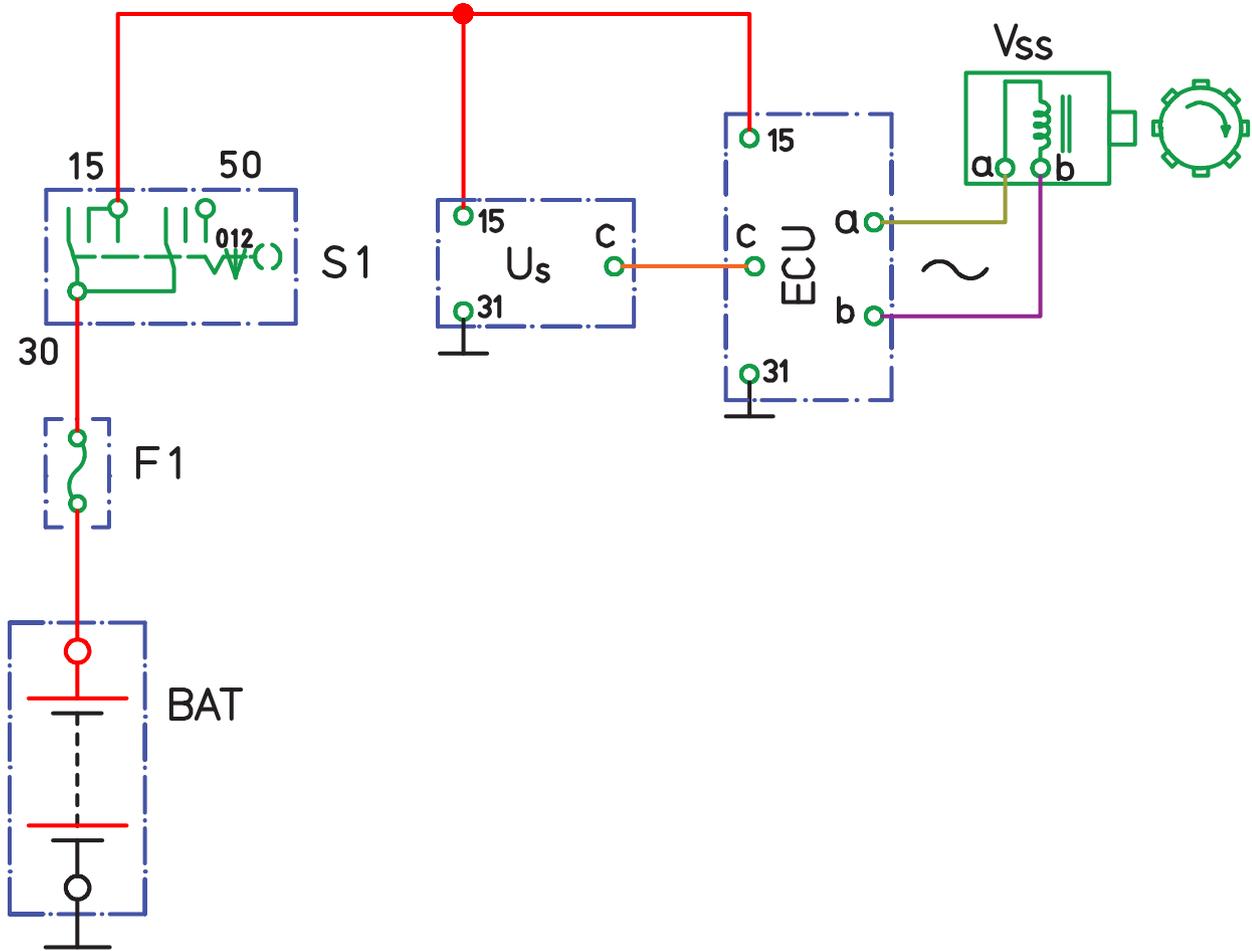


الشكل (5-16): المخطط التفصيلي لدارة مبيّن مصباح شحن المركب ومبيّن سرعة دوران المحرك.

يبين الشكل (5-17) مخطط مسار التيار لدارة مابين سرعة المركبة الإلكترونية التي تتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرآة (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومصهر (F1)، ووحدة مابين سرعة المركبة (US)، ووحدة التحكم الإلكتروني (ECU)، ومجس سرعة المركبة الإلكتروني (VSS)، ويبين الشكل (5-18) المخطط التفصيلي للدارة.



الشكل (5-17): مخطط مسار التيار لدارة مابين سرعة المركبة الإلكتروني.



الشكل (5-18): المخطط التفصيلي لدارة مبيّن سرعة المركبة الإلكتروني.

نشاط

مستعيناً ببرنامج (AutoCAD)، أو برنامج (Microsoft Visio)، أو أحد برامج الرسم المعروفة، ارسم مخطط مسار التيار والمخطط التفصيلي لدارة مبيّن سرعة المركبة الإلكتروني، ثم اعرض ما رسمته على زملائك.

تعاون وزملاءك مستخدمين الإنترنت على البحث عن دارات أخرى لأنظمة البيان والتحذير لم تُذكَر في الأمثلة السابقة، وأعدّ تقريراً بما وجدت، ثم عرضه على معلمك.



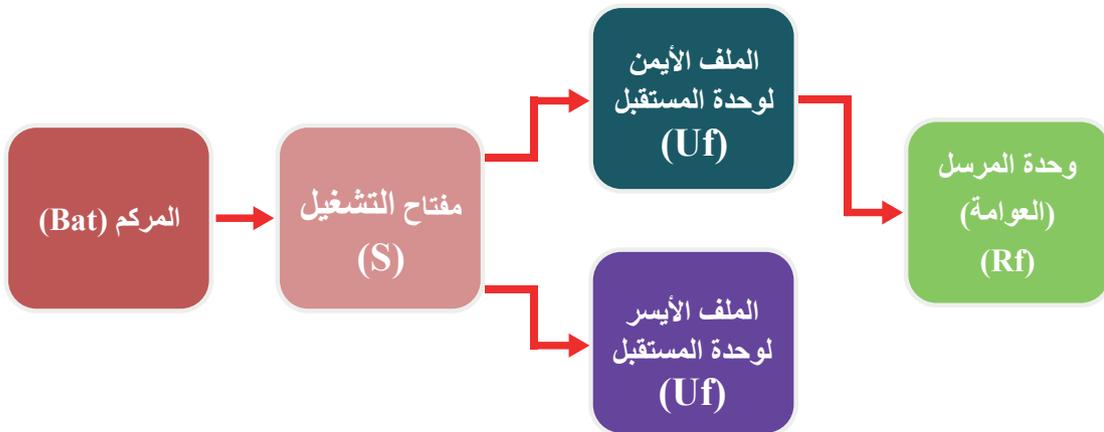
القياس والتقويم



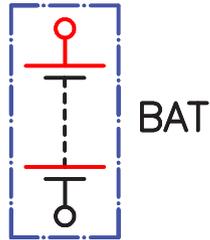
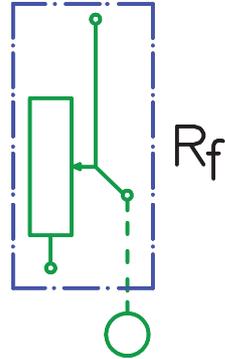
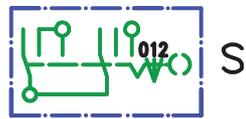
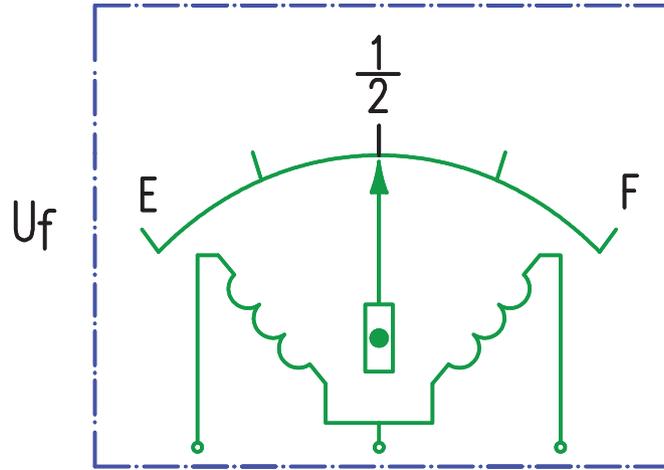
مستعيناً بتوجيهات معلمك والمهارات المكتسبة من الأمثلة السابقة، نفذ المطلوب في تمارين أنظمة البيان والتحذير في المركبة.

تمرين (أ)

يبين الشكل (5-19) المخطط الصندوقي لمبين مستوى الوقود ذي ملفي التوازن الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرمك (Bat)، ومفتاح التشغيل (S)، ووحدة المبين (وحدة المستقبل) (Uf) بملفها الأيمن والأيسر، ووحدة المرسل (العوامة) (Rf).
المطلوب: مستعيناً بالمخطط الصندوقي المبين في الشكل (5-19)، أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة المبينة في الشكل (5-20).



الشكل (5-19): المخطط الصندوقي لمبين مستوى الوقود ذي ملفي التوازن.



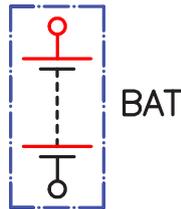
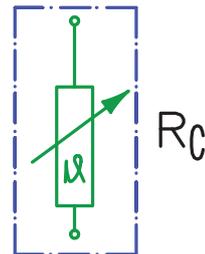
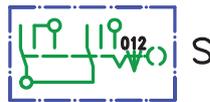
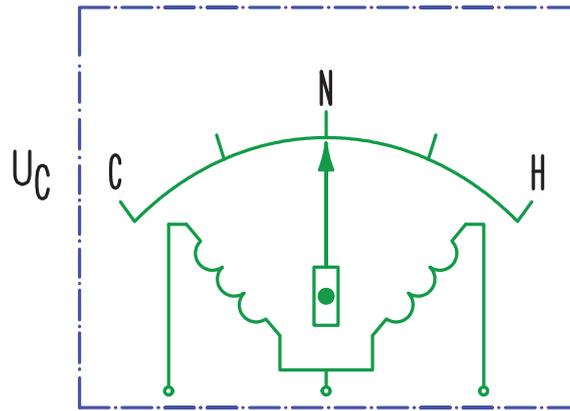
الشكل (5-20): عناصر المخطط التفصيلي لمبين مستوى الوقود ذي ملفي التوازن.

تمرين (2)

يبين الشكل (5-21) عناصر المخطط التفصيلي لمبين درجة حرارة المحرك ذي ملفي التوازن الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرحم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S)، ووحدة المبين (وحدة المستقبل) (Uc)، ووحدة المرسل (الإصبع الحرارية) (Rc).

المطلوب:

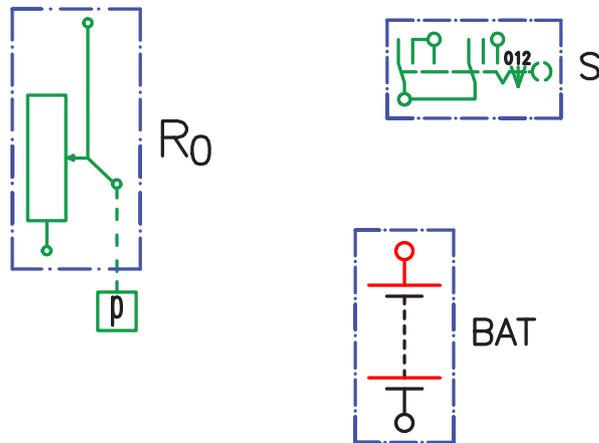
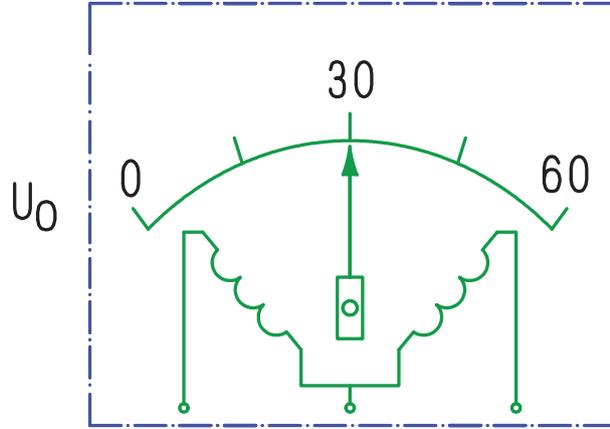
- 1- أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.
- 2- ارسم المخطط الصندوقي لهذه الدارة.



الشكل (5-21): عناصر المخطط التفصيلي لمبين درجة حرارة المحرك ذي ملفي التوازن.

تمرين (3)

يبين الشكل (5-22) عناصر المخطط التفصيلي لمبين ضغط زيت المحرك ذي ملفي التوازن الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرحم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S)، ووحدة المبين (وحدة المستقبل) (U_0)، ووحدة المرسل المثبتة بمجرى زيت المحرك (R_0).
المطلوب: أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.



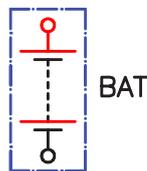
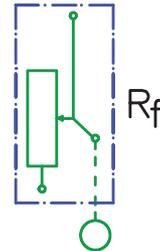
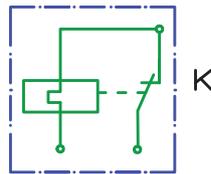
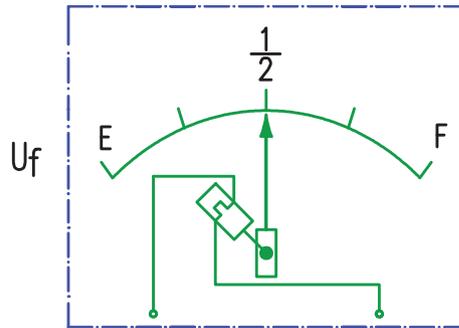
الشكل (5-22): عناصر المخطط التفصيلي لمبين ضغط زيت المحرك ذي ملفي التوازن.

تمرين (4)

يبين الشكل (5-23) عناصر المخطط التفصيلي لمبين مستوى الوقود ذي الملف الحراري الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرحل الحراري (K)، ومفتاح التشغيل (S)، والمرحل الحراري (K)، ووحدة المبين (Uf)، ووحدة المرسل (العوامة) (Rf).

المطلوب:

- 1- أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.
- 2- ارسم المخطط الصندوقي لهذه الدارة.



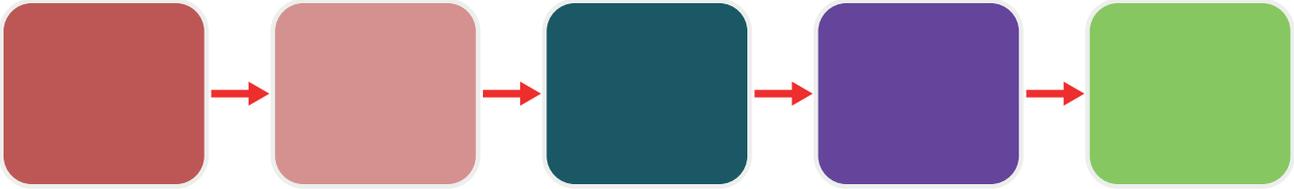
الشكل (5-23): عناصر المخطط التفصيلي لمبين مستوى الوقود ذي الملف الحراري.

تمرين (5)

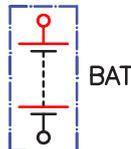
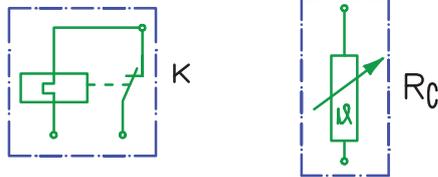
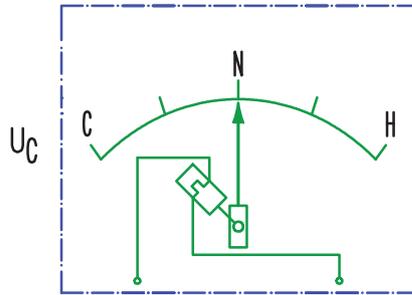
يبين الشكل (24-5) المخطط الصندوقي لمبين درجة حرارة المحرك ذي الملف الحراري الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرحم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S)، والمرجل الحراري (K)، ووحدة المبين (وحدة المستقبل) (Uc)، ووحدة المرسل (الإصبع الحراري) (Rc).

المطلوب:

- 1- حدّد موضع كل جزء من الأجزاء الكهربائية على المخطط الصندوقي.
- 2- أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة المبينة في الشكل (25-5).



الشكل (24-5): المخطط الصندوقي لمبين درجة حرارة المحرك ذي الملف الحراري.

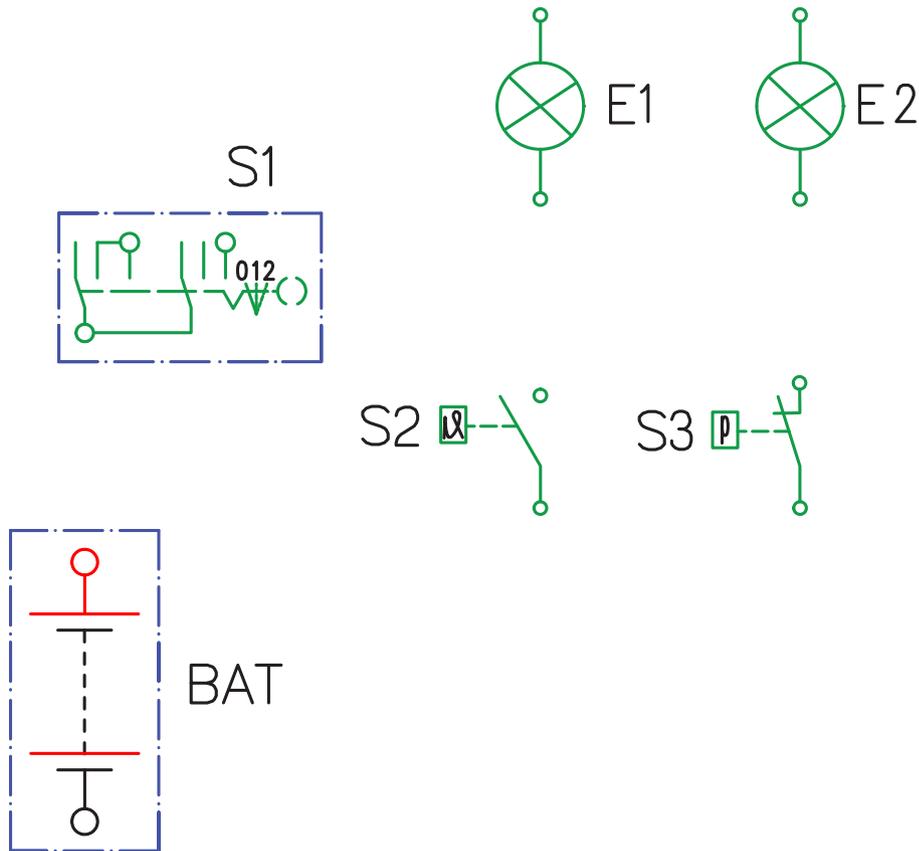


الشكل (25-5): عناصر المخطط التفصيلي لمبين درجة حرارة المحرك ذي الملف الحراري.

تمرين (6)

يبين الشكل (5-26) عناصر المخطط التفصيلي لدارة مصباح التحذير الخاص بارتفاع درجة حرارة المحرك، ومصباح التحذير الخاص بانخفاض ضغط زيت المحرك.
المطلوب:

- 1- اذكر أسماء الأجزاء الآتية: E1، E2، S1، S2، S3، Bat.
- 2- أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي توصيلاً صحيحاً.
- 3- ارسم مخطط مسار التيار للدارة رسماً صحيحاً.

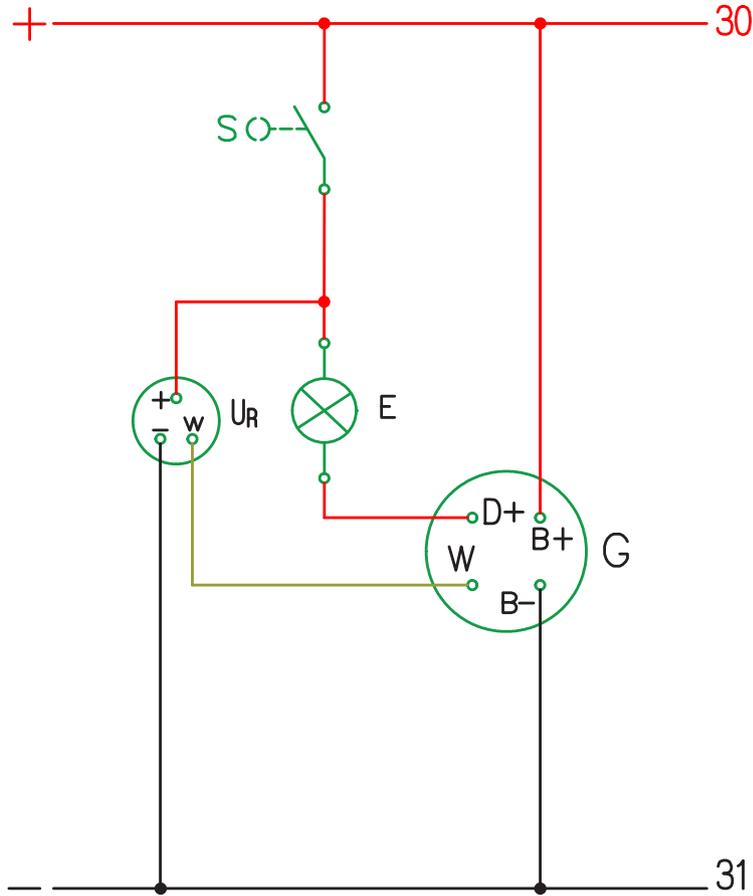


الشكل (5-26): عناصر المخطط التفصيلي لدارة مصباح التحذير الخاص بارتفاع درجة حرارة المحرك ومصباح التحذير الخاص بانخفاض ضغط زيت المحرك.

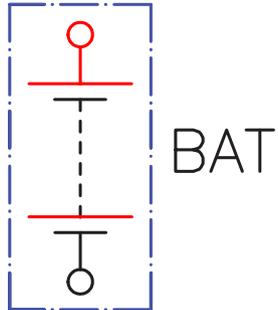
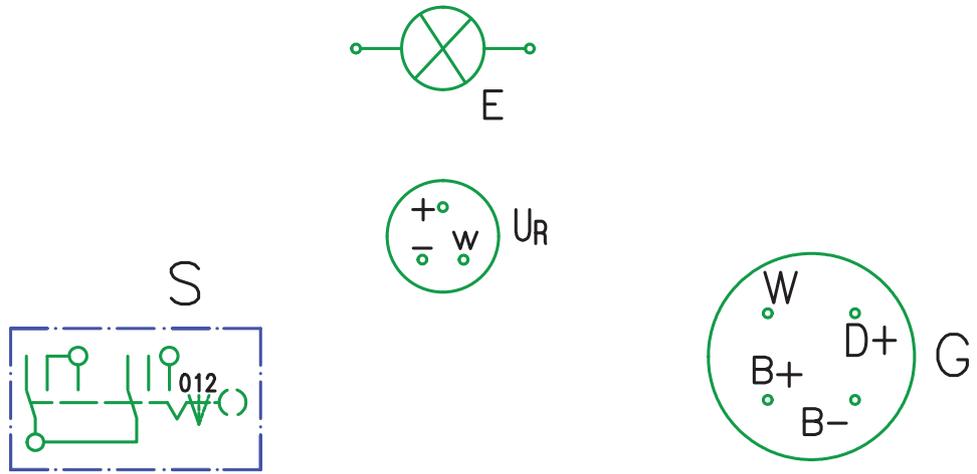
تمرين (7)

يبين الشكل (5-27) مخطط مسار التيار لدارة مصباح مبين شحن المركم ومبين سرعة دوران المحرك.
المطلوب:

- 1- اذكر أسماء الأجزاء الآتية: G ، W ، U_R ، E ، S .
- 2- أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة المبينة في الشكل (5-28).



الشكل (5-27): مخطط مسار التيار لدارة مصباح مبين شحن المركم ومبين سرعة دوران المحرك.

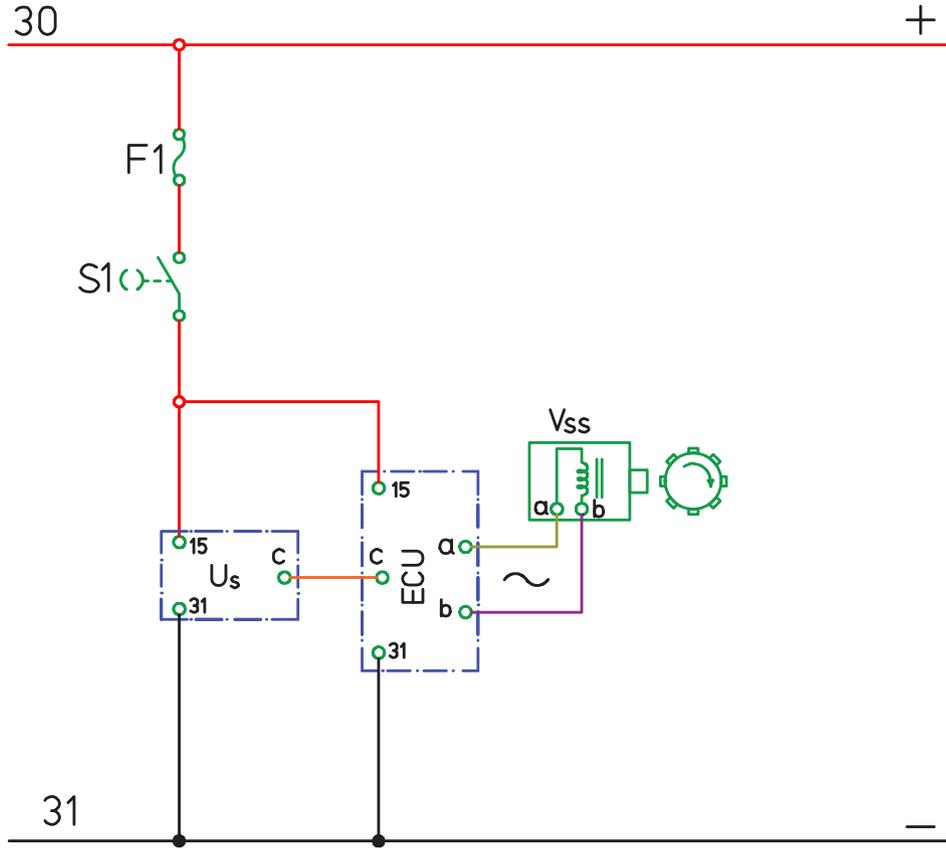


الشكل (5-28): عناصر المخطط التفصيلي لدارة مصباح مبيّن شحن المركم ومبيّن سرعة دوران المحرك.

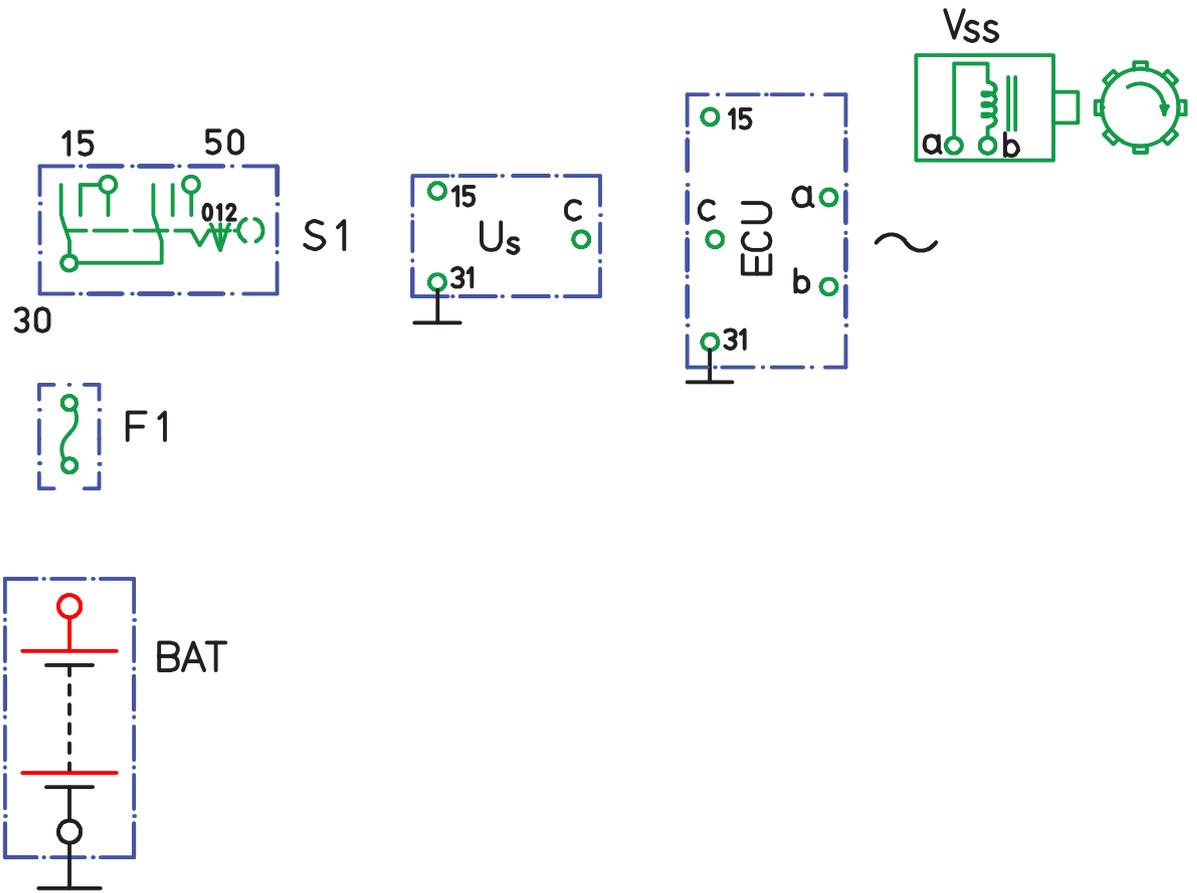
تمرين (8)

يبين الشكل (5-29) مخطط مسار التيار لدارة مابين سرعة المركبة الإلكتروني.
المطلوب:

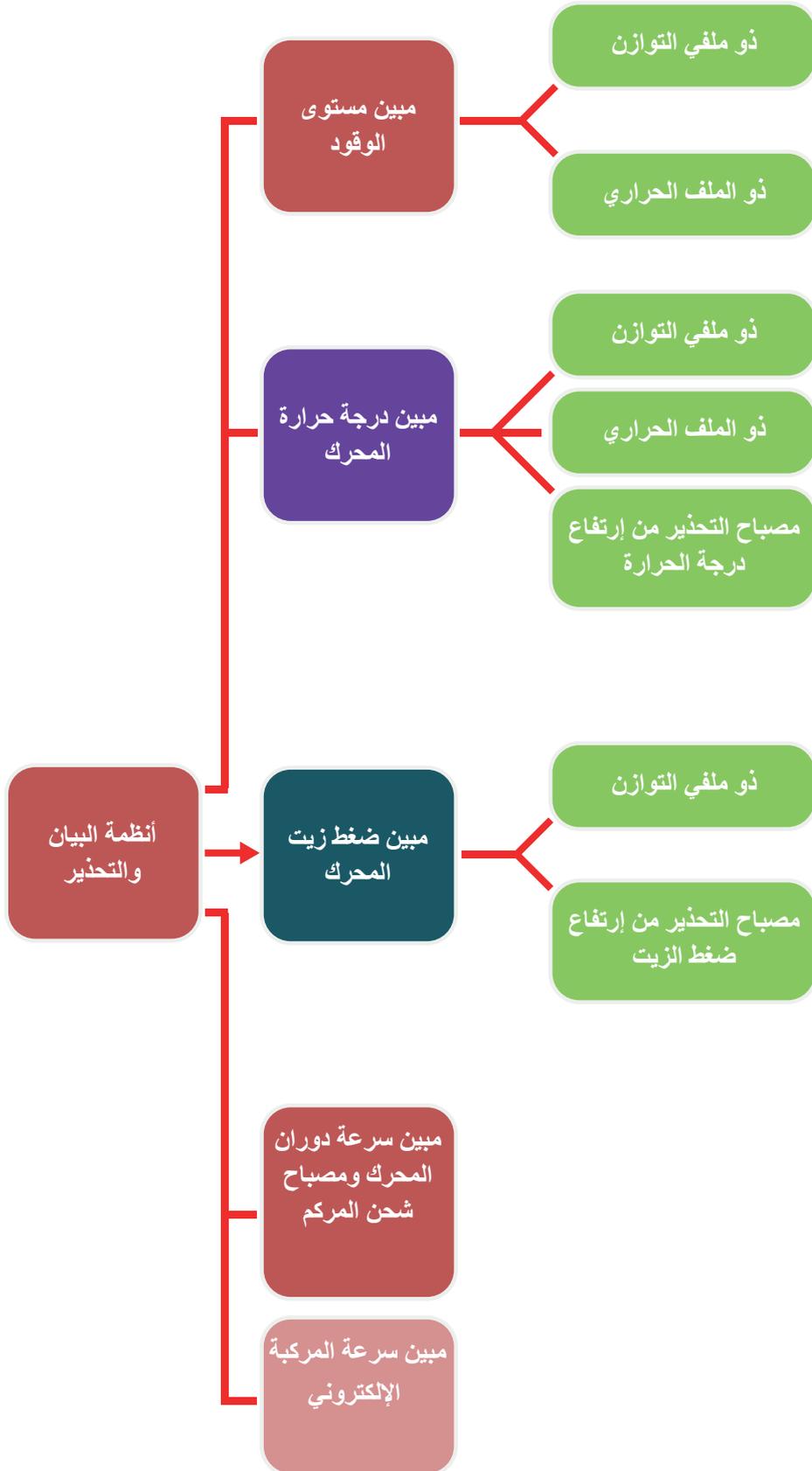
- 1- اذكر أسماء الأجزاء الآتية: Bat، S1، F1، US، ECU، VSS.
- 2- أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة المبينة في الشكل (5-30).



الشكل (5-29): مخطط مسار التيار لدارة مابين سرعة المركبة الإلكتروني.



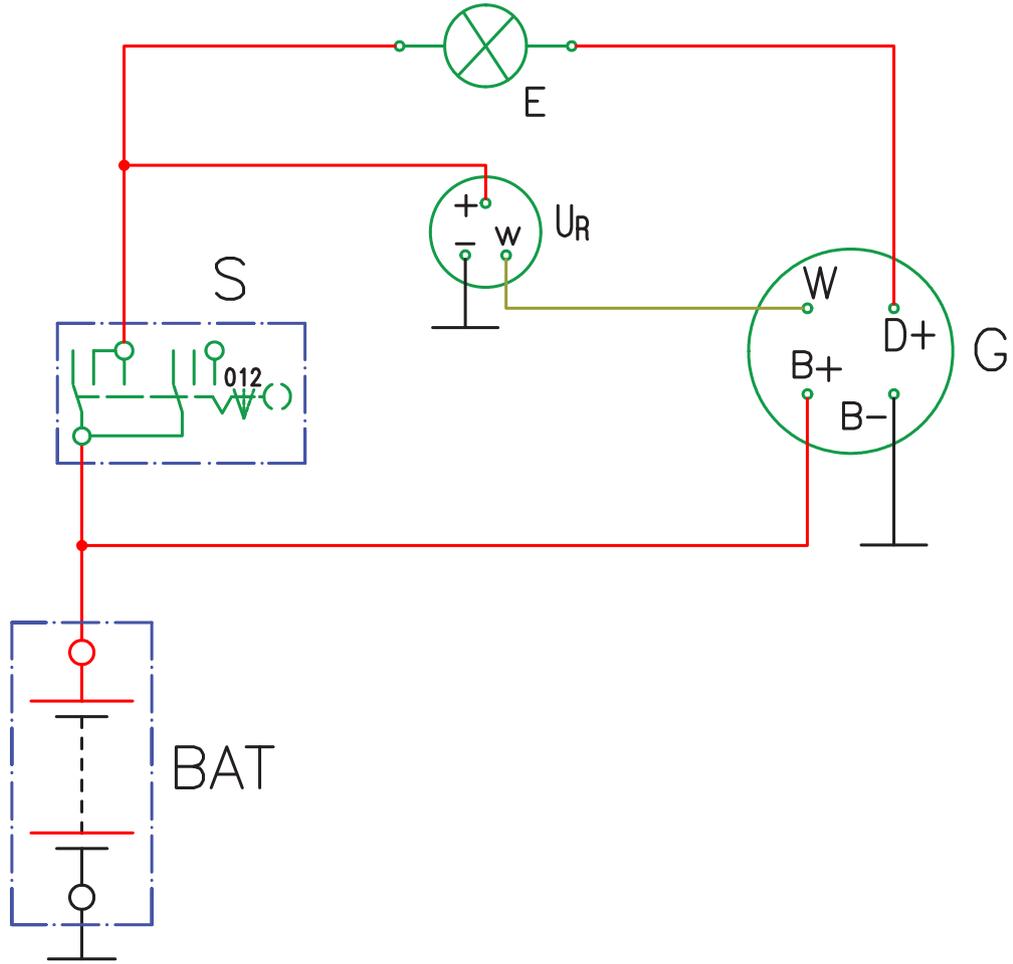
الشكل (30-5): عناصر المخطط التفصيلي لدارة مبيّن سرعة المركبة الإلكتروني.





أسئلة الوحدة

- 1- ما أهمية أنظمة البيان والتحذير في المركبات؟
- 2- ارسم الرمز الكهربائي لكل من العناصر الآتية:
 - أ- مجس درجة الحرارة.
 - ب- المرحل الحراري.
 - ج- مجس مستوى الوقود.
 - د- المفتاح الحراري.
 - هـ- مفتاح ضغط الزيت.
- 3- ارسم المخطط الصندوقي لمبين درجة حرارة المحرك ذي الملف الحراري.
- 4- تأمل الشكل الآتي ثم أجب الأسئلة التي تليه:



- أ- ماذا يمثل الشكل؟
- ب- ارسم مخطط مسار التيار لهذه الدارة.

الوحدة السادسة

الأنظمة الكهربائية

المساعدة في المركبات



- ما أهمية الأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات؟
- كيف تسهم الأنظمة الكهربائية المساعدة في زيادة الرفاهية في المركبات؟

اقتصرت الأنظمة والدارات الكهربائية في المركبات قديماً على الأساسية والضرورية منها لتشغيل المركبة وضمان استمرار عملها، ومع التطور التكنولوجي، ومنافسة الشركات الصانعة، باتت الأنظمة المساعدة ذات أهمية كبرى لدى المصنع والمستهلك على حد سواء، لما توفره من أمان، مثل مساحات الزجاج، ومانع التكاثر، ومنها ما عمل على راحة السائق وحماية المركبة، مثل نظام التدفئة والتكييف، ونظام الإنذار ومنع السرقة، فضلاً عن أنظمة الصوتيات، وتحديد الموقع، وسائر أنظمة الرفاهية.

النتائج العامة للوحدة

يتوقع من الطالب بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- يفسر الرموز والمصطلحات الخاصة بالأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبة.
- يقرأ المخططات الخاصة بالأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبة.
- يستخدم تكنولوجيا المعلومات في رسم المخططات الخاصة بالأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبة.

أولاً: الرموز والمصطلحات الخاصة بالأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات

النتائج

- يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:
 - تفسر الرموز الخاصة بالأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات وترسمها.
 - تفسر المصطلحات الخاصة بالأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات.





- أنظر إلى الشكل (1-6) الذي يمثل محرك تيار مباشر ذا سرعتين يستخدم في نظام ماسحات الزجاج. ما الرمز الكهربائي الذي يمثل هذا المحرك في المخططات الكهربائية المختلفة؟ كيف يمكن تمييز هذا الرمز من محركات التيار المتناوب؟

الشكل (1-6): محرك تيار مباشر ذو سرعتين.

استكشف



مستعيناً بالكتب الموجودة بمكتبة مدرستك، اكتب بحثاً عن الفرق بين محركات التيار المباشر ومحركات التيار المتناوب، وعن أهمية استخدام محركات التيار المباشر في المركبات، ثم ناقش زملاءك في النتائج التي توصلت إليها، ثم اعرضها على معلمك.

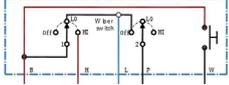
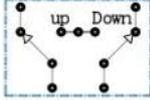
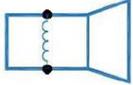
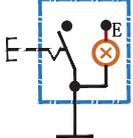
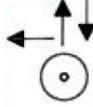
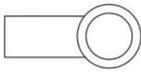
اقرأ وتعلم

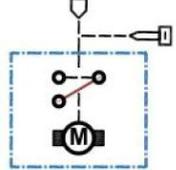
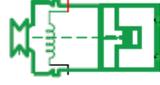
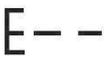


تعود أهمية المعرفة بالرموز الكهربائية الخاصة بالأنظمة الكهربائية المساعدة وتفسيرها إلى اختلاف وجود هذه الأنظمة من مركبة إلى أخرى؛ لذا وجب على الفنيين والمهندسين والعاملين في صيانة المركبات الإلمام التام بهذه الرموز ودلالاتها حتى تتسنى لهم قراءة المخططات الخاصة بها قراءة صحيحة ورسمها عند الحاجة، ويبين الجدول (1-6) عناصر الأنظمة الكهربائية المساعدة ورموزها المستخدمة في رسم المخططات الكهربائية في المركبات.

الجدول (1-6): عناصر الأنظمة الكهربائية المساعدة ورموزها.

الرمز	العنصر	رمز العنصر
1	المكثف	
2	مانع التكاثر	
3	مشع التدفئة	
4	مجس المطر	

	مفتاح تشغيل ماسحات	5
	مفتاح تشغيل	6
	الهوائي	7
	مفتاح عاكس القطبية	8
	سماعة المسجل	9
	جهاز المنبه	10
	مفتاح تشغيل نظامي التدفئة وتكييف الهواء	11
	مفتاح تشغيل نظام مانع التكاثر	12
	مفتاح توجيه الهواء إلى مقصورة القيادة	13
	صمام التحكم في دخول الماء الساخن	14
	مروحة	15
	المقبس متعدد الاستخدام في لوحة القيادة	16
	مفتاح التحكم في سرعة المروحة	17
	ديود باعث للضوء	18

	محرك التيار المباشر	19
	القفل الآلي المركزي	20
	ضاغط المكيف	21
	المبخر	22
	محرك ماسحات الزجاج ذو السرعتين	23
	التشغيل بالضغط	24
	التشغيل اليدوي	25
	التشغيل بالمفتاح	26
	مجس الاهتزازات	27



تعاون وزملاءك مستخدمين الإنترنت على البحث عن رموز أخرى للأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات، واكتب تقريرًا عن ذلك، ثم ناقش معلمك في النتائج.



القياس والتقويم



ارسم الرمز الكهربائي لكل عنصر في ما يأتي:

	مفتاح التحكم في سرعة المروحة	1
	مشع التدفئة	2
	سماعة المسجل	3
	مجس الاهتزازات	4
	مفتاح تشغيل مانع التكاثر	5

ثانياً: مخططات دارات الأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات

النتائج

- يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:
- تقرأ المخططين الخاصين بالأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات (مخطط مسار التيار، والمخطط التفصيلي).
 - ترسم المخططين الخاصين بالأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات (مخطط مسار التيار، والمخطط التفصيلي).

انظر وتساءل

استكشف

اقرأ وتعلم

الإثراء والتوسع

القياس والتقويم



الخرائط المفاهيمية

- يحتوي نظام الإنذار ومنع السرقة المبين في الشكل (6-2/أ) عديدًا من الأجزاء والعناصر، كما يحتوي نظام ماسحات الزجاج الكهربائي المبين في الشكل (6-2/ب) عديدًا من الأجزاء والعناصر. هل تساءلت يومًا عن طريقة توصيل هذه الأجزاء ببعضها؟ وهل تحتاج إلى مخطط كهربائي لتسهيل عملية توصيلها وضمان عملها بالصورة الصحيحة؟



الشكل (6-2/ب): نظام ماسحات الزجاج.



الشكل (6-2/أ): نظام الإنذار ومنع السرقة.

استكشف



ابحث بمساعدة زملائك عن الأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات الحديثة، وعن أثر هذه الأنظمة في زيادة درجة الحماية والأمان في قيادة المركبة، وما تضيفه من رفاهية للسائق والركاب، ثم اعرض النتائج على معلمك.

اقرأ وتعلم

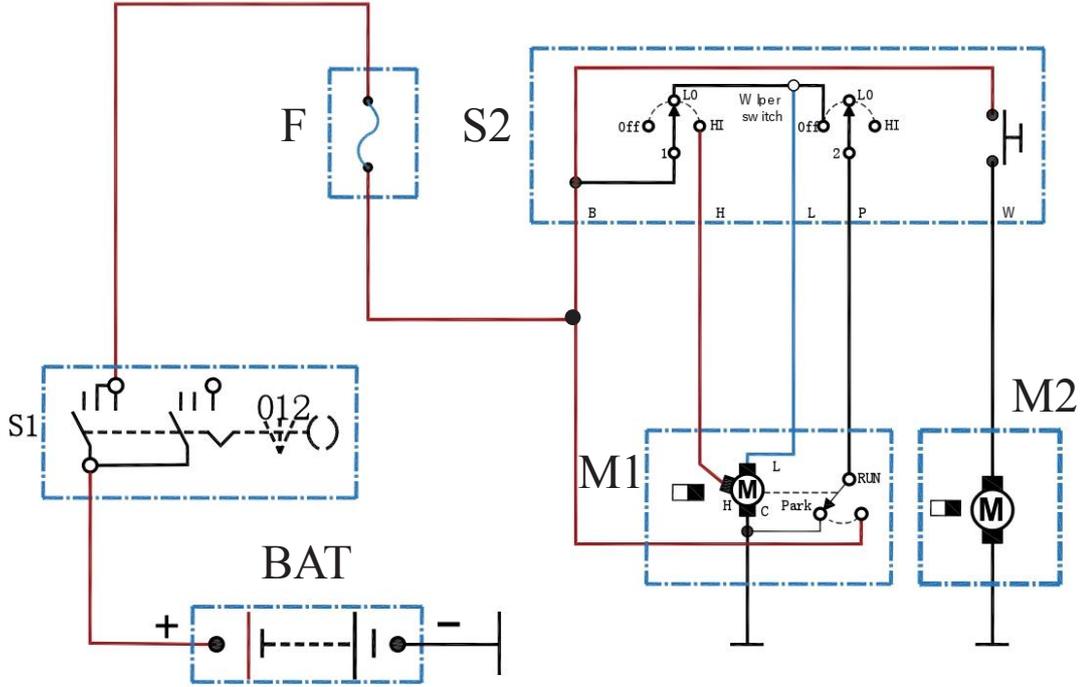


تختلف الشركات الصانعة للأنظمة الكهربائية المساعدة من شركة إلى أخرى من حيث تصميم النظام والإضافات المرافقة له، ولكن أغلب هذه الأنظمة تزود بمخططات للأسلاك والأجزاء الكهربائية، وطرائق تركيبها، ما يسهل على العاملين في قطاع كهرباء المركبات تركيب هذه الأنظمة بالطريقة الصحيحة، وإجراء الصيانة اللازمة لها عند الحاجة إذا امتلكوا مهارة قراءة هذه المخططات وتفسيرها، ومن هنا ظهرت الحاجة إلى امتلاك المعرفة والمهارة اللازمة لقراءة مخططات الأنظمة الكهربائية المساعدة ورسمها.

ستتعرف قراءة الدارات الكهربائية للأنظمة الكهربائية المساعدة ورسمها في المركبات، وستتعرف مكوناتها ومبدأ عملها باستخدام المخططات الكهربائية المختلفة عن طريق الأمثلة الآتية:

مثال (1)

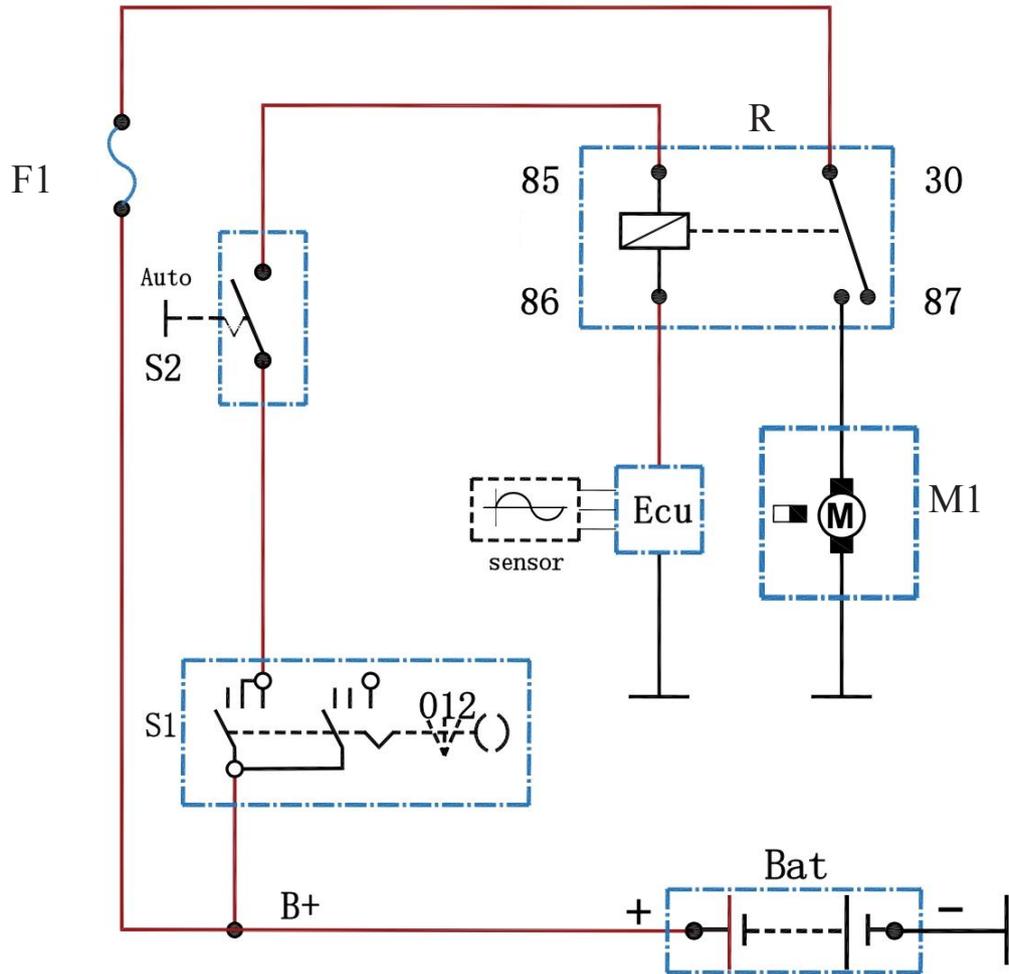
يبين الشكل (3-6) المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام ماسحات الزجاج ذي السرعتين، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرمك (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، والمصهر (F)، ومفتاح تشغيل الماسحات (S2)، ومحرك ماسحات الزجاج ذي السرعتين (M1)، ومضخة الماء (M2).



الشكل (3-6): المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام ماسحات الزجاج ذي السرعتين .

مثال (2)

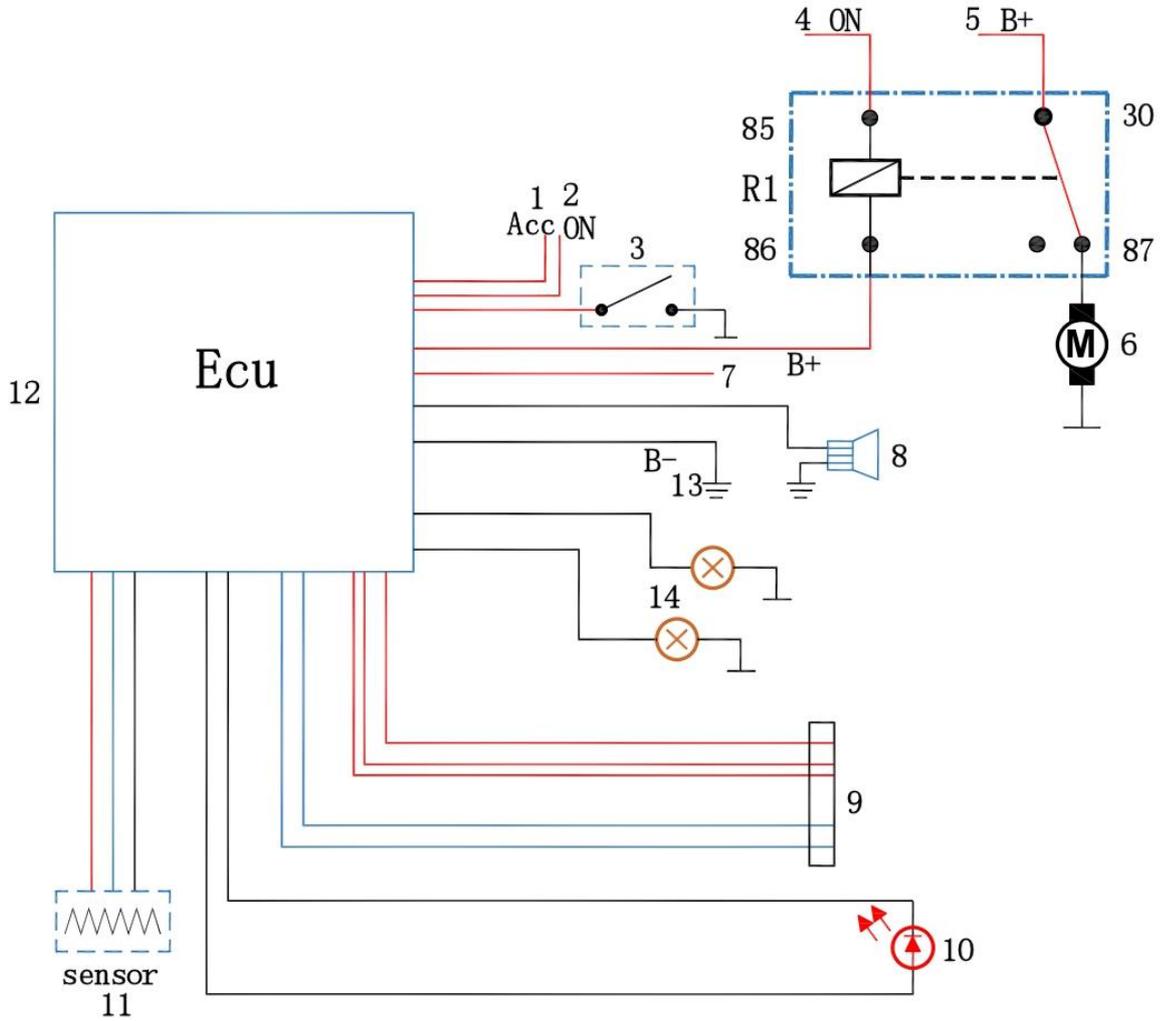
يبين الشكل (4-6) المخطط التفصيلي لنظام ماسحات الزجاج الإلكتروني باستخدام مجس المطر الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرمك (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح تشغيل الماسحات (S2)، والمصهر (F)، ومجس المطر (SENSOR)، ومحرك ماسحات الزجاج (M1) والمرجل (R)، ووحدة التحكم الإلكتروني (ECU).



الشكل (4-6): المخطط التفصيلي لنظام ماسحات الزجاج الإلكتروني باستخدام مجس المطر.

يبين الشكل (5-6) المخطط التفصيلي لنظام الإنذار ومنع السرقة في المركبة، حيث تدل الأرقام على الأجزاء الكهربائية ونقاط التوصيل الآتية:

(1)	من النقطة (ACC) على مفتاح التشغيل
(2)	من النقطة (ON) على مفتاح التشغيل
(3)	من مفتاح مصباح غرفة القيادة
(4)	من النقطة (ON) على مفتاح التشغيل
(5)	من موجب المركم
(6)	محرك بدء الحركة (السلف)
(7)	من موجب المركم
(8)	سماعة جهاز الإنذار ومنع السرقة
(9)	توصل بنظام فتح المركبة وإغلاقها
(10)	الثنائي الباعث للضوء
(11)	مجس الاهتزازات
(12)	وحدة التحكم الإلكتروني
(13)	إلى سالب المركم
(14)	مصابيح الإشارة
(15)	مُرْجِل مانع تشغيل المركبة

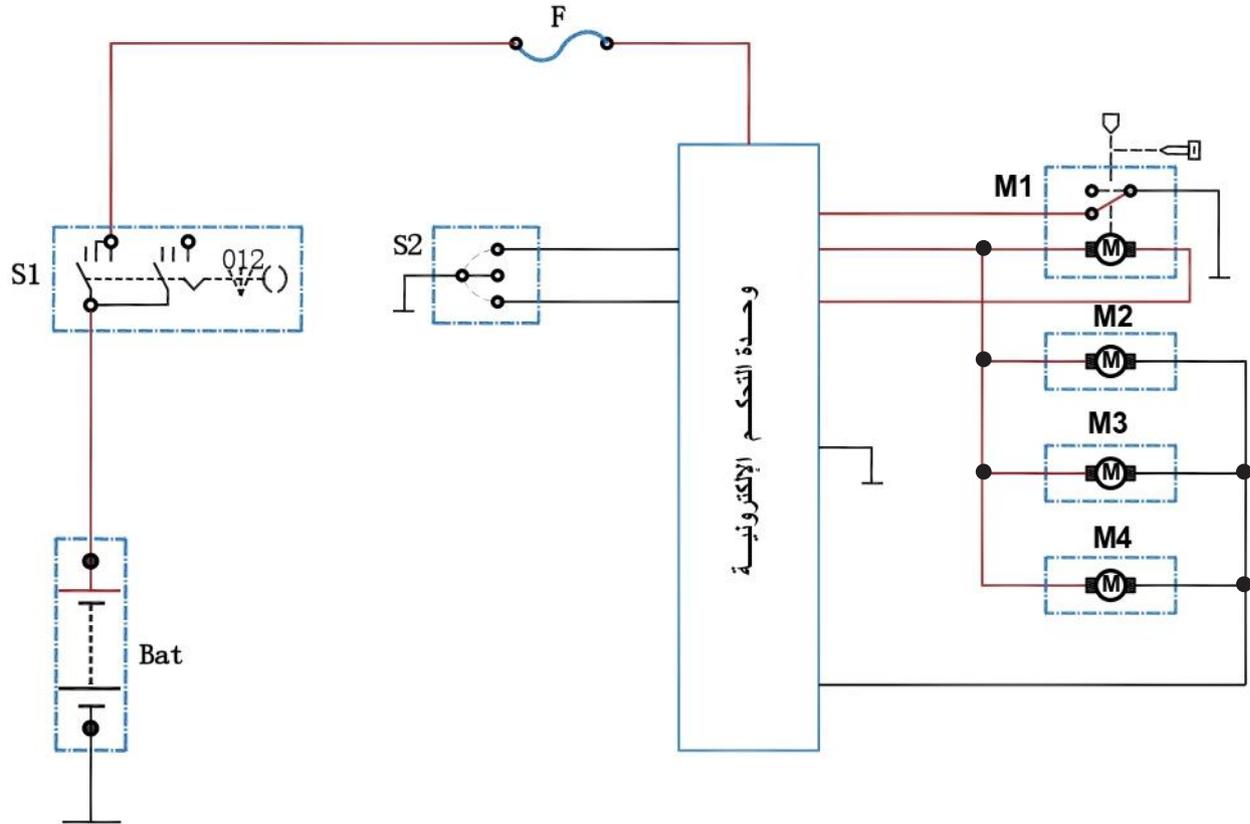


الشكل (5-6): المخطط التفصيلي لنظام الإنذار ومنع السرقة.

نشاط

مستعيناً ببرنامج (AutoCAD)، أو برنامج (Microsoft Visio)، أو أحد برامج الرسم المعروفة، ارسم المخطط التفصيلي لنظام الإنذار ومنع السرقة، ثم عرضه على زملائك.

يبين الشكل (6-6) المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام إغلاق الأبواب الكهربائي الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرحم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح التحويل (S2)، ومحرك القفل الآلي المركزي لباب السائق (M1)، ومحرك القفل الآلي للباب الخلفي الأيسر (M2)، ومحرك القفل الآلي للباب الأمامي الأيمن (M3)، ومحرك القفل الآلي للباب الخلفي الأيمن (M4).

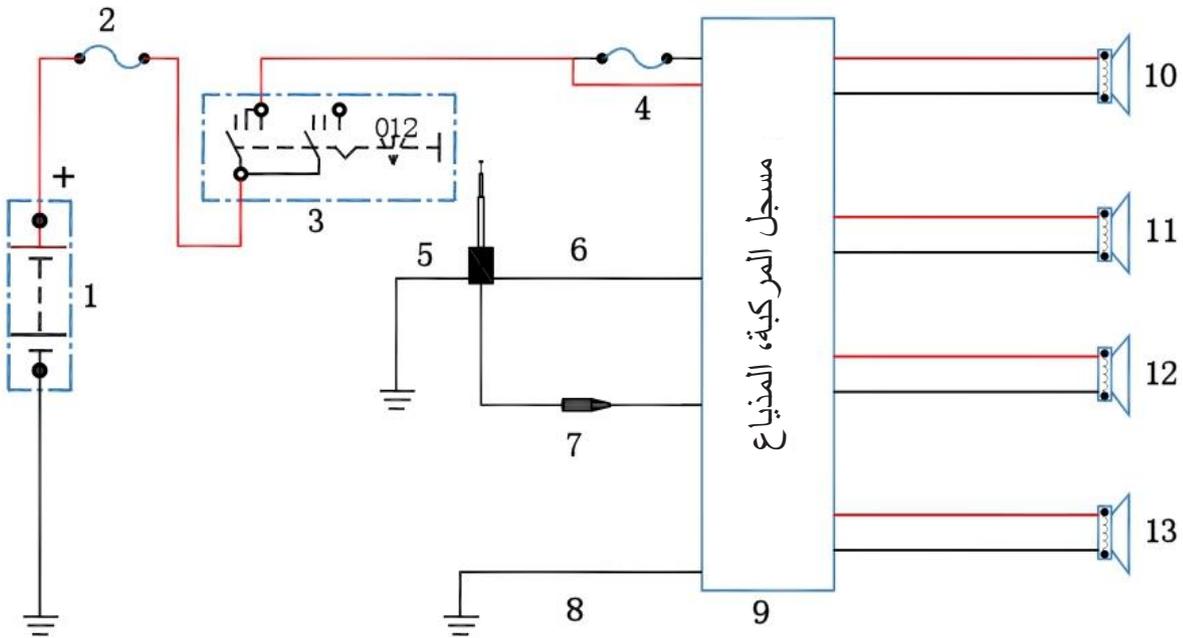


الشكل (6-6): الدارة الكهربائية لنظام إغلاق الأبواب الكهربائي.

مثال (5)

يبين الشكل (6-7) المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام المسجل والمذياع في المركبة الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية:

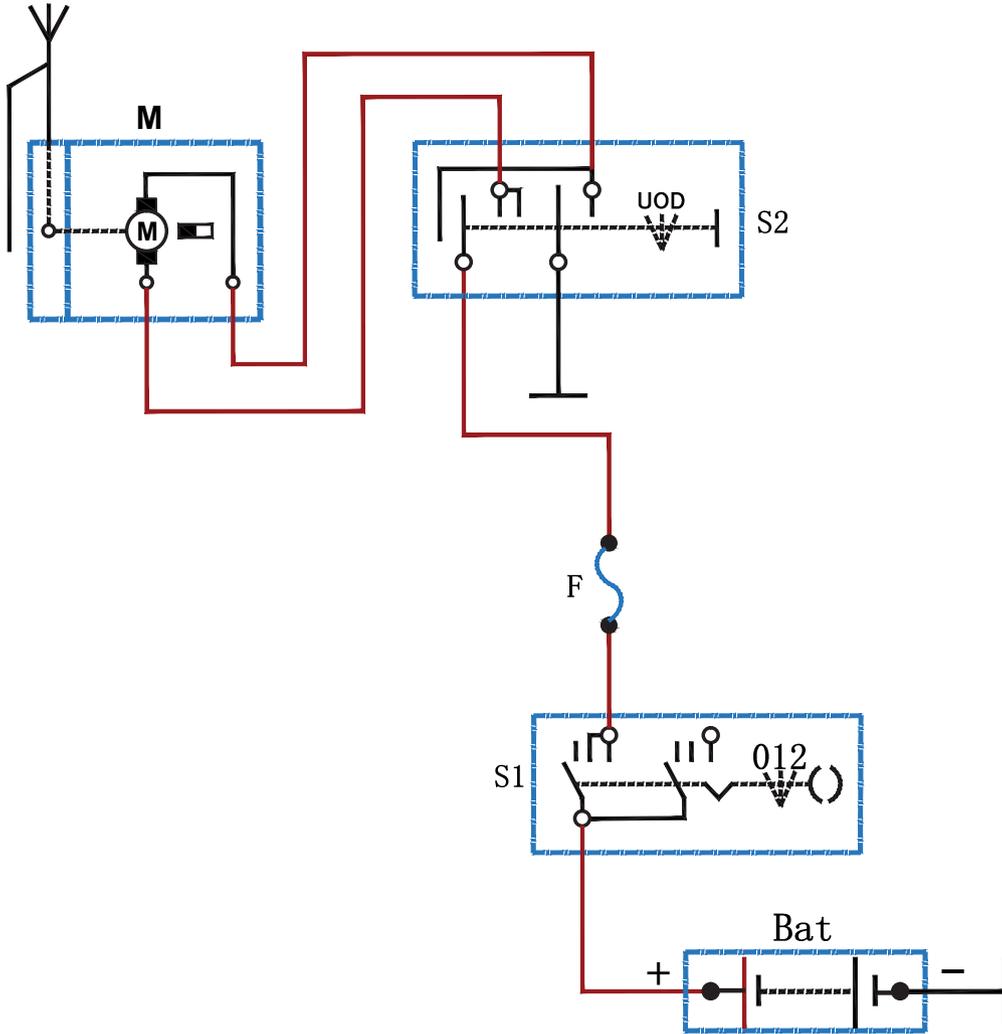
(1)	المركم
(2)	المصهر
(3)	مفتاح التشغيل
(4)	خط الذاكرة
(5)	الهوائي
(6)	خط التغذية الرئيس للهوائي
(7)	قابس كبل الهوائي
(8)	الخط السالب
(9)	مسجل ومذياع المركبة
(10)	السماعة الأمامية اليمنى
(11)	السماعة الأمامية اليسرى
(12)	السماعة الخلفية اليمنى
(13)	السماعة الخلفية اليسرى



الشكل (6-7): المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام المسجل والمذياع في المركبة.

مثال (6)

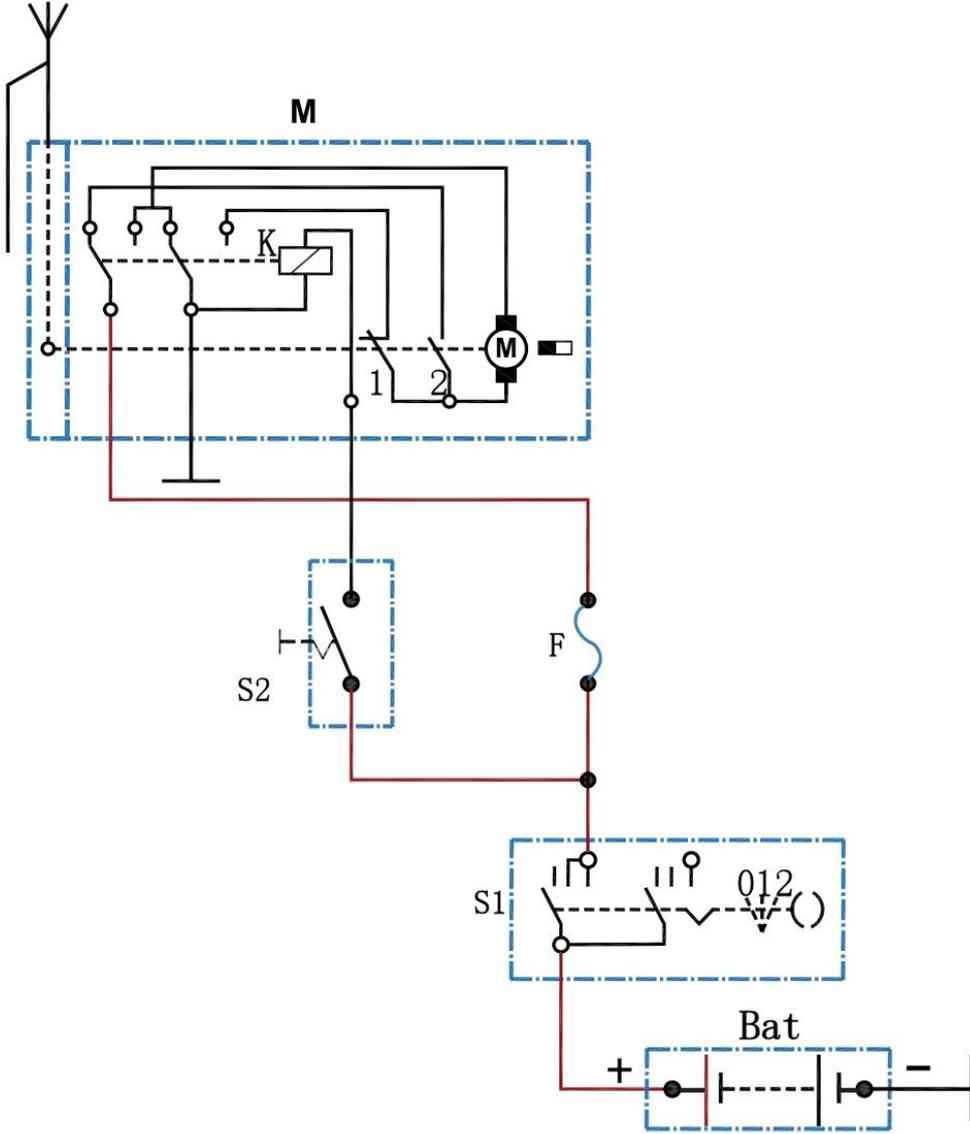
يبين الشكل (8-6) المخطط التفصيلي لدارة الهوائي نصف الآلي الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرسم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح عكس القطبية (S2)، والمصهر (F)، ومحرك الهوائي نصف الآلي (M).



الشكل (8-6): المخطط التفصيلي لدارة الهوائي نصف الآلي.

مثال (7)

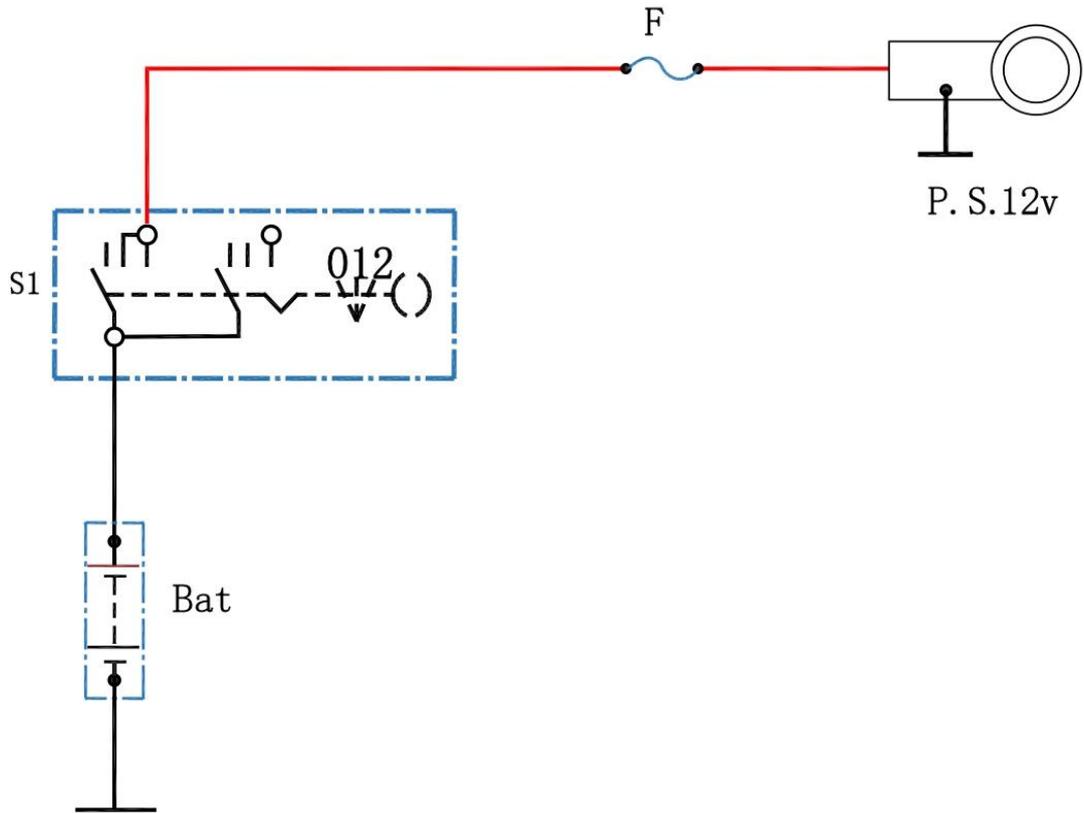
يبين الشكل (9-6) المخطط التفصيلي لدارة الهوائي الآلي الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المركم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح المسجل (S2)، ومحرك الهوائي الآلي (M).



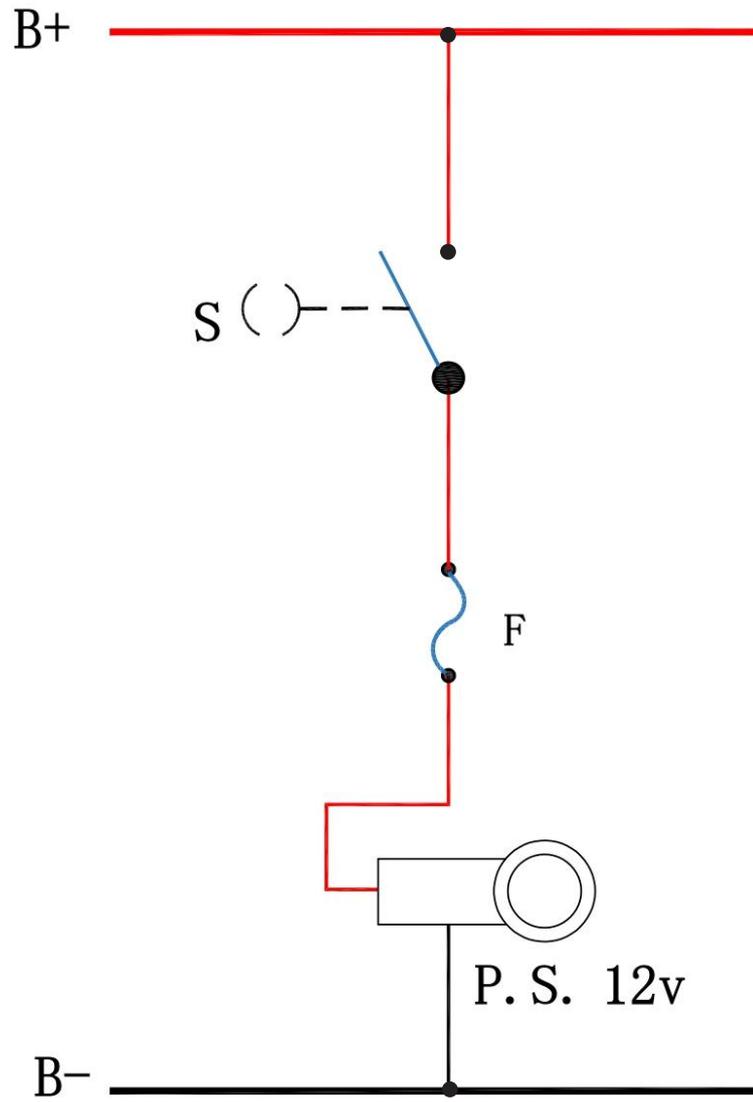
الشكل (9-6): المخطط التفصيلي لدارة الهوائي الآلي.

مثال (8)

يبين الشكل (10-6) المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية للمقبس الكهربائي متعدد الاستخدامات، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرسم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، والمصهر (F)، والمقبس متعدد الاستخدامات (P، S، 12V)، ويبين الشكل (11-6) مخطط مسار التيار للدارة.

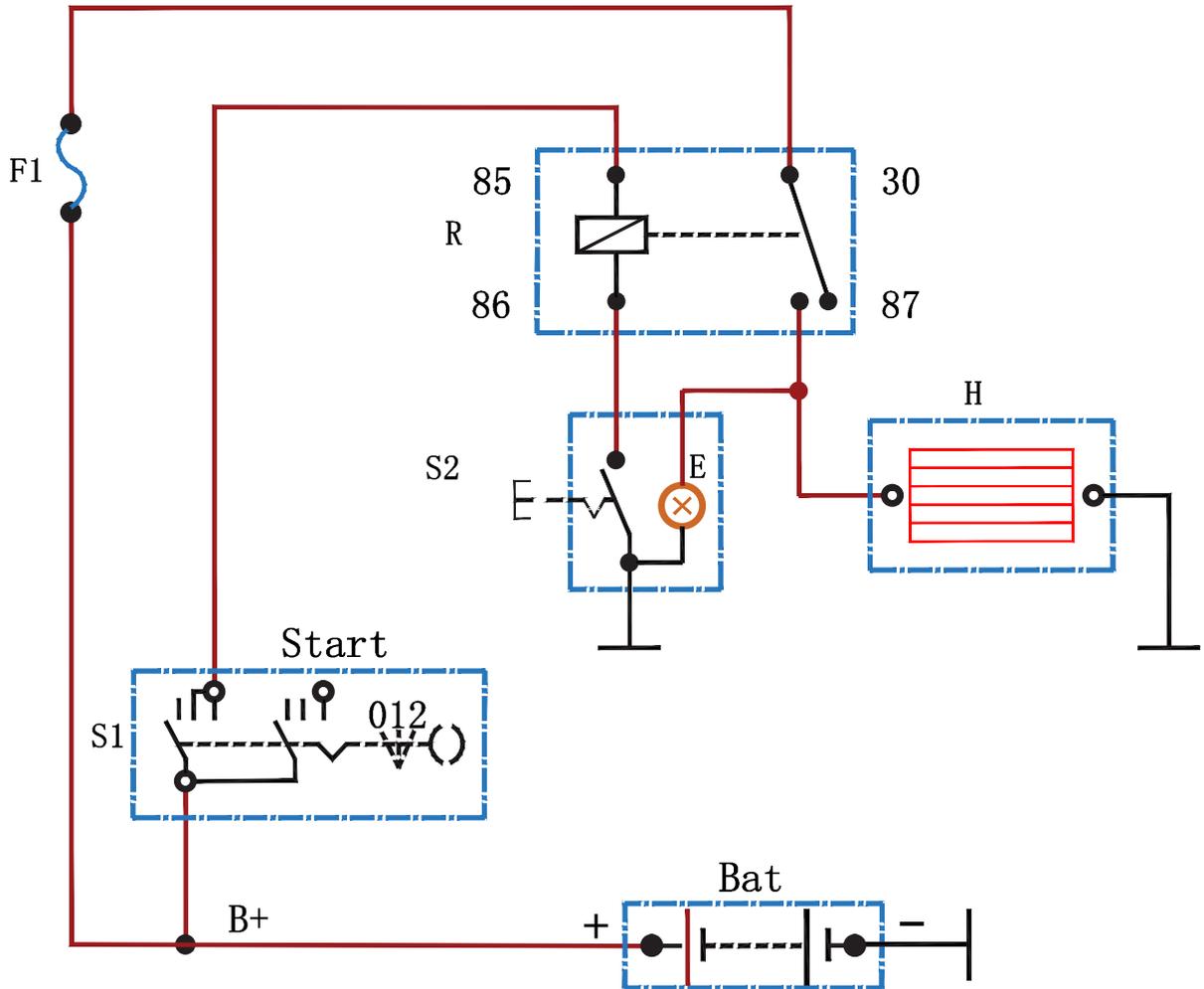


الشكل (10-6): المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية للمقبس الكهربائي متعدد الاستخدامات.

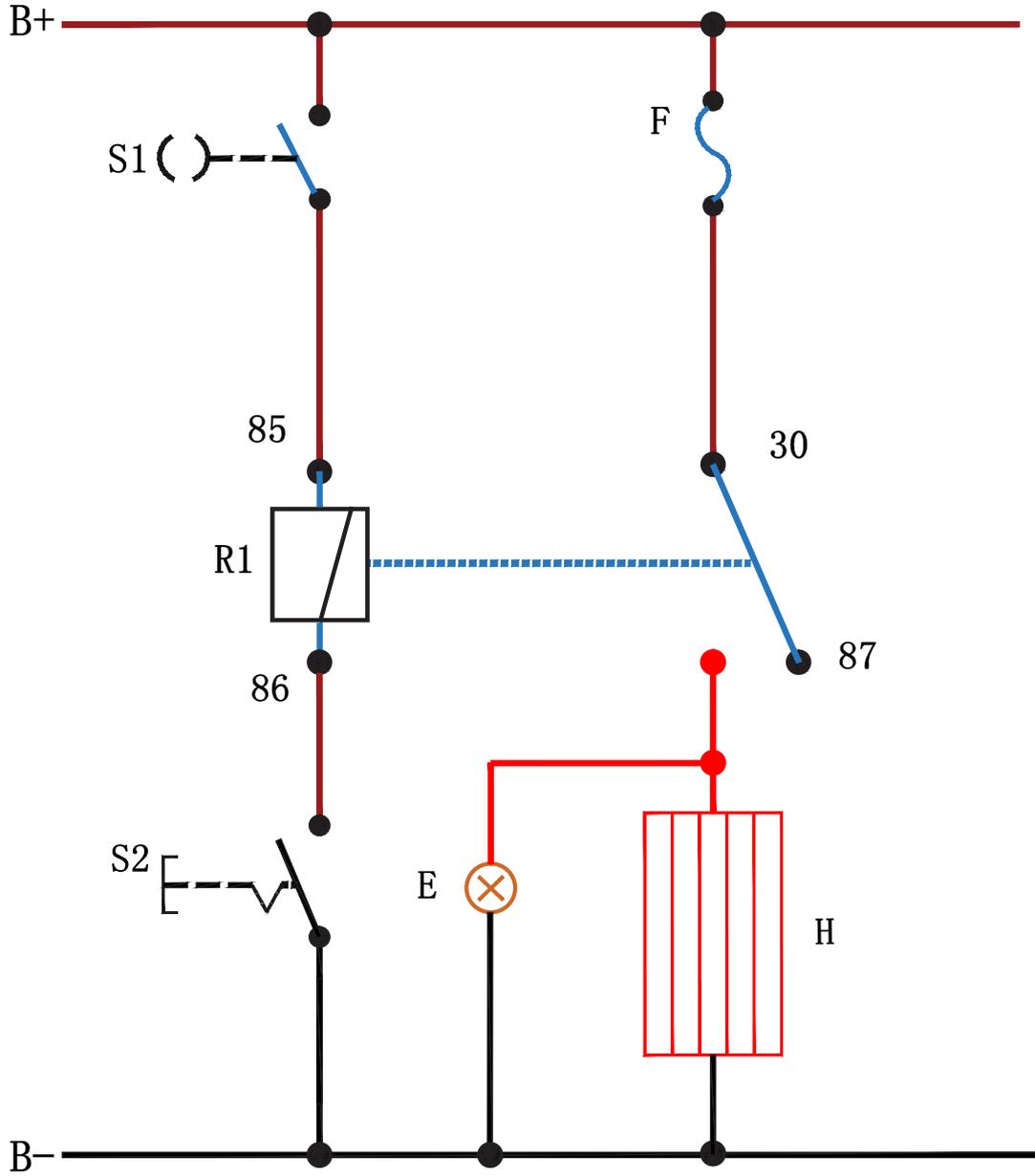


الشكل (11-6): مخطط مسار التيار للدائرة الكهربائية للمقبس الكهربائي متعدد الاستخدامات.

يبين الشكل (12-6) المخطط التفصيلي لدارة مانع التكاثر في المركبة الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرشح (R1)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح تشغيل نظام مانع التكاثر (S2)، والمرحل (R1)، والمصهر (F)، ومانع التكاثر (Heater (H))، ومصباح بيان تفعيل النظام (E)، ويبين الشكل (13-6) مخطط مسار التيار للدارة.



الشكل (12-6): المخطط التفصيلي لدارة مانع التكاثر في المركبة.

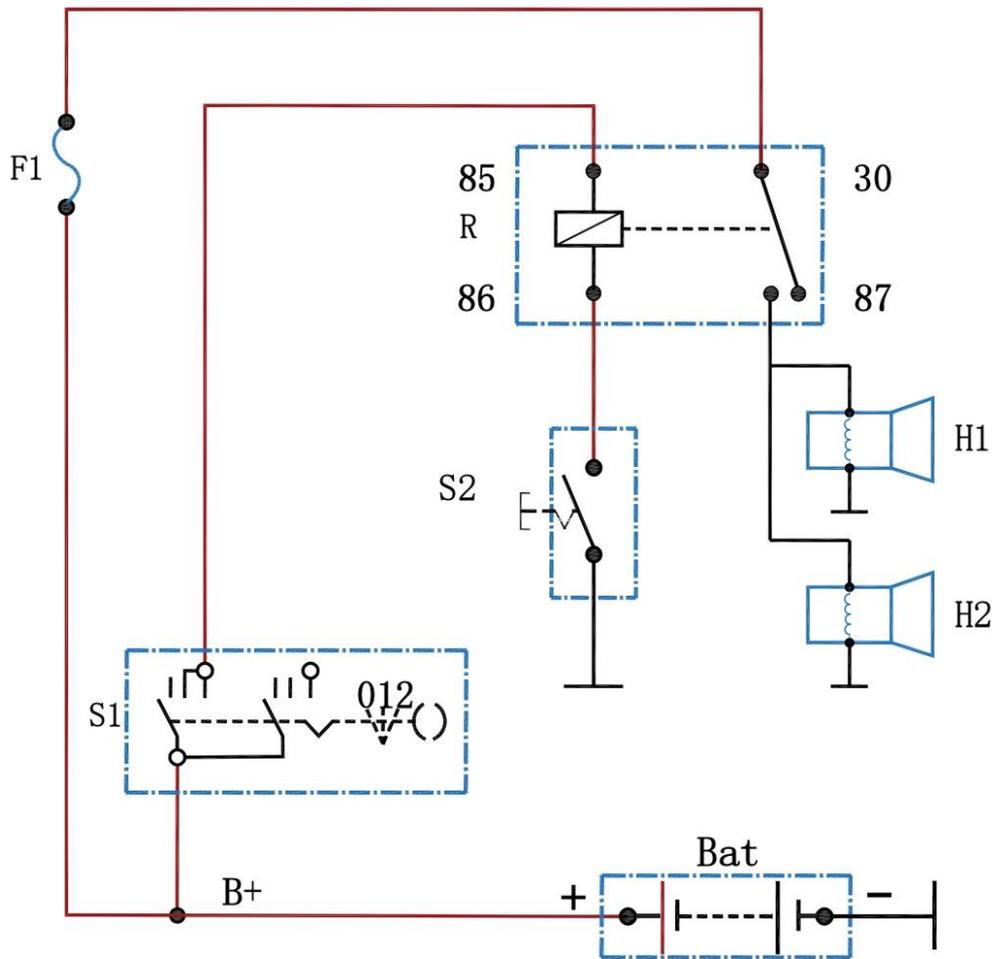


الشكل (6-13): مخطط مسار التيار لدارة مانع التكاثر في المركبة.

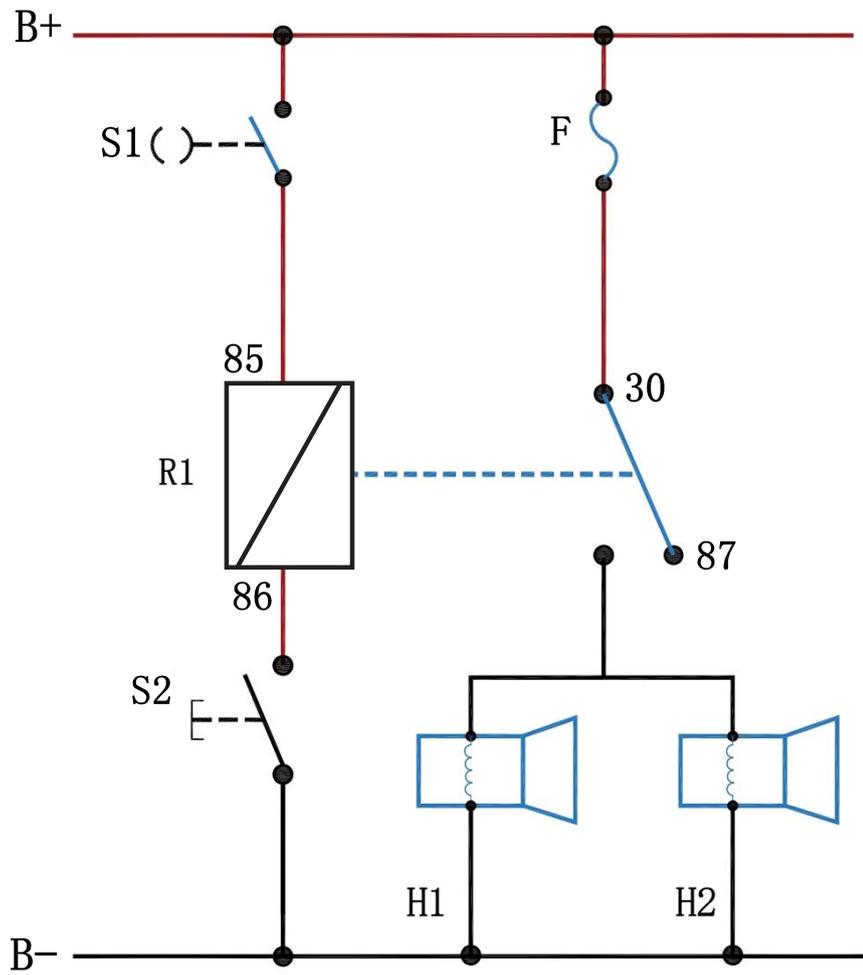
نشاط

مستعيناً ببرنامج (AutoCAD)، أو برنامج (Microsoft Visio)، أو أحد برامج الرسم المعروفة، ارسم المخطط التفصيلي ومخطط مسار التيار لدارة مانع التكاثر في المركبة، ثم اعرضه على زملائك.

يبين الشكل (14-6) المخطط التفصيلي للدائرة الكهربائية لنظام التنبيه (الزامور) في المركبة، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرمك (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح تشغيل النظام (S2)، والمرجل (R)، والمصهر (F)، وجهاز المنبه (H1)، وجهاز المنبه (H2)، ويبين الشكل (15-6) مخطط مسار التيار للدائرة.

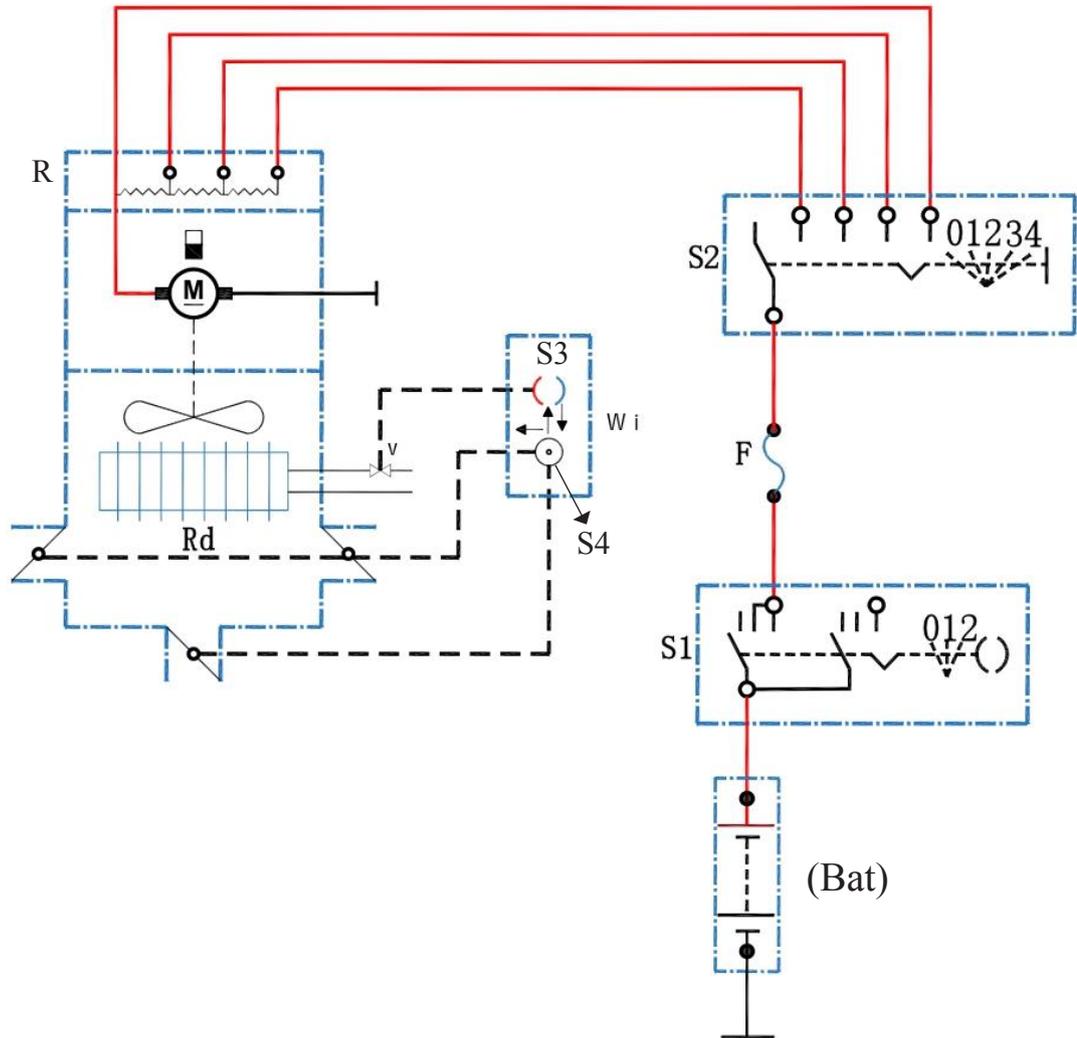


الشكل (14-6): المخطط التفصيلي للدائرة الكهربائية لنظام التنبيه (الزامور) في المركبة.



الشكل (6-15): مخطط مسار التيار للدائرة الكهربائية لنظام التنبيه (الزامور) في المركبة.

يبين الشكل (16-6) المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام التدفئة في المركبة، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرسم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومصهر الحماية (F) ومفتاح التحكم في سرعة المروحة (S2)، ومفتاح تشغيل نظام التدفئة (S3)، ومفتاح التحكم بتوجيه الهواء إلى غرفة القيادة (S4)، ومشع التدفئة (Rd)، ومحرك المروحة (M)، وصمام التحكم في الماء الساخن (V)، ومجموعة المقاومات (R).



الشكل (16-6): المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام التدفئة في المركبة.

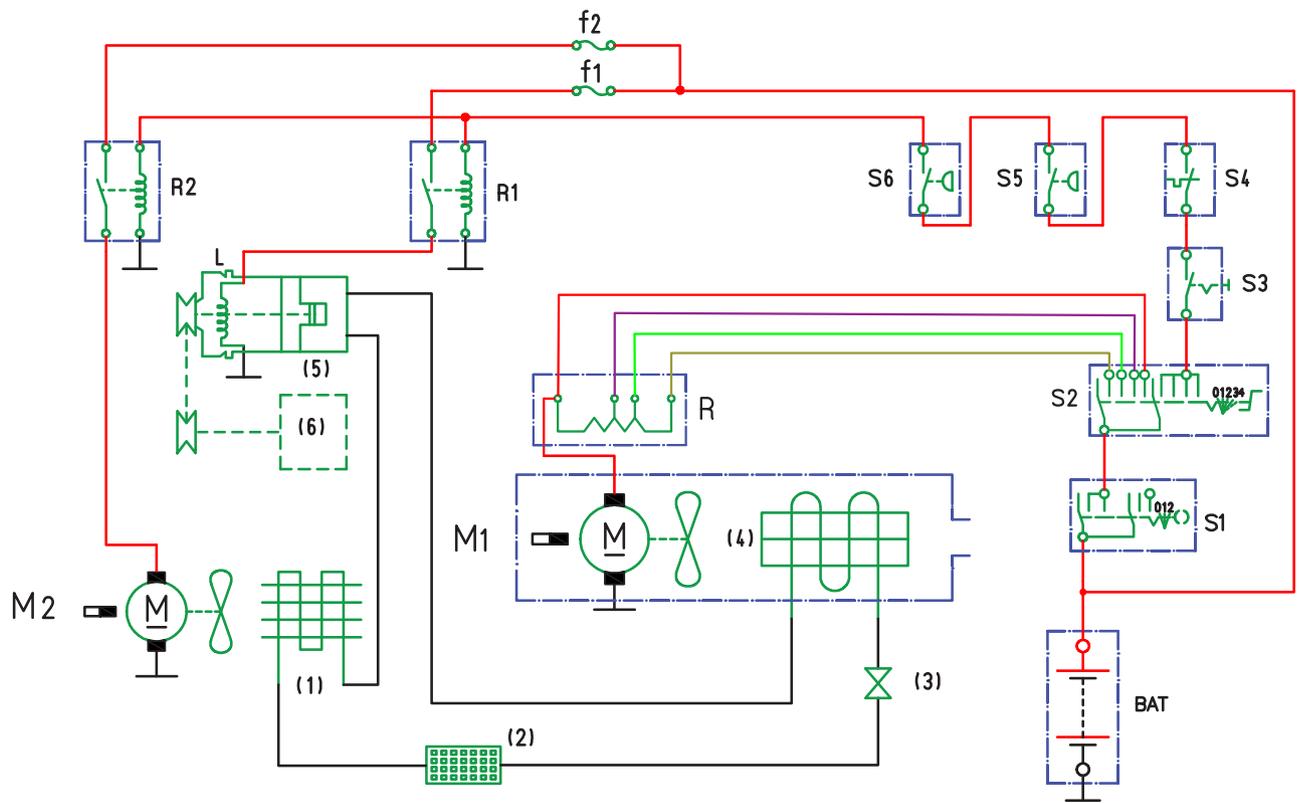
يبين الشكل (6-17) المخطط التفصيلي لنظام تكيف الهواء في المركبة، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية والميكانيكية الآتية:

1- مكونات الدارة الكهربائية

المركم	(Bat)
مفتاح التشغيل	(S1)
مفتاح سرعة المروحة	(S2)
مفتاح تشغيل النظام	(S3)
منظم الحرارة (الثيرموستات)	(S4)
مجس الضغط العالي	(S5)
مجس الضغط المنخفض	(S6)
مُرْجِل الضاغط	(R1)
مُرْجِل مروحة المكثف	(R2)
مروحة المبخر	(M1)
مروحة المكثف	(M2)
مجموعة المقاومات	(R2)
وملف القابض	(L)

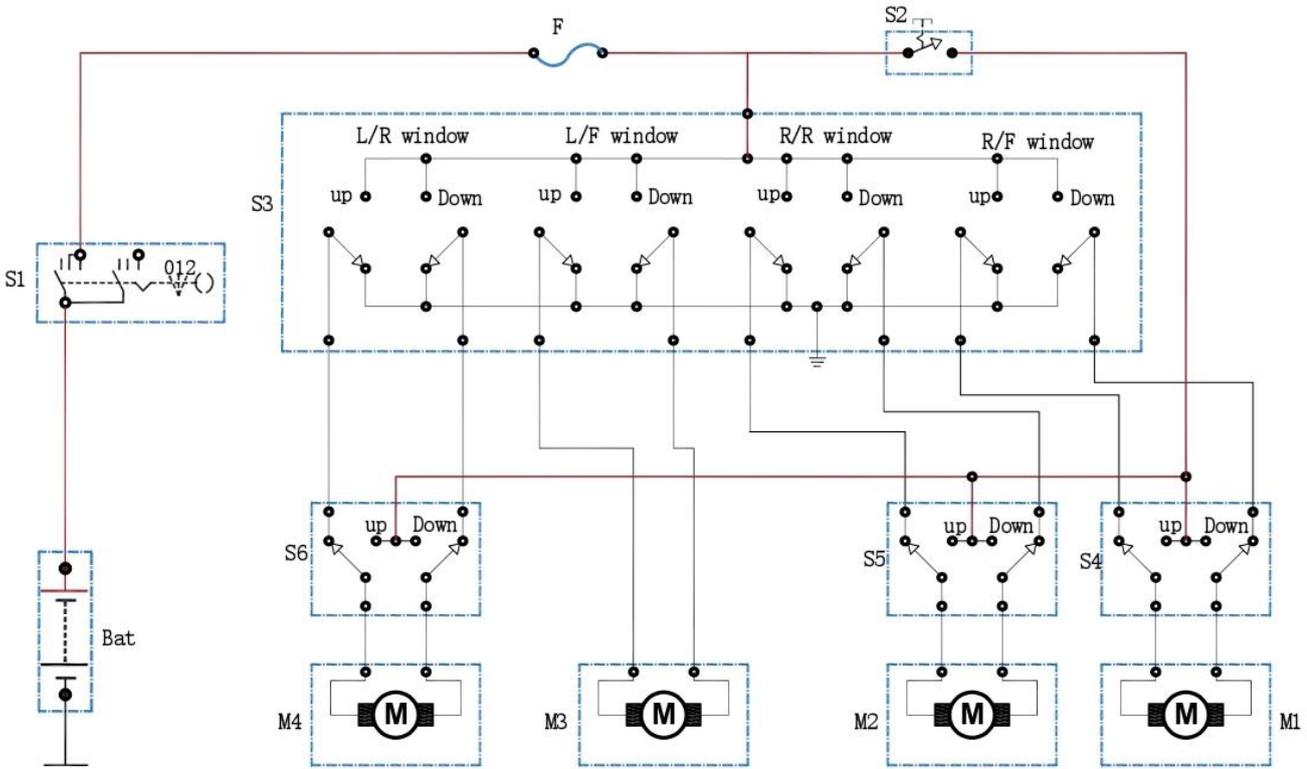
2- مكونات الدارة الميكانيكية

المكثف	(1)
خزان السائل (المجفف)	(2)
صمام التمدد الحراري	(3)
المبخر	(4)
الضاغط	(5)
محرك المركبة	(6)



الشكل (6-17): المخطط التفصيلي لنظام تكييف الهواء في المركبة.

يبين الشكل (6-18) المخطط التفصيلي لنظام رفع الزجاج الكهربائي في المركبة، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرحم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، والمصهر (F)، ومفتاح التحكم بتفعيل مفاتيح الركاب (S2)، ومفتاح التحكم الرئيس (S3)، ومفتاح التحكم في الزجاج الأمامي الأيمن (S4)، ومفتاح التحكم الخاص بالزجاج الخلفي الأيمن (S5)، ومفتاح التحكم في الزجاج الخلفي الأيسر (S6)، ومحرك الزجاج الأمامي الأيمن (M1)، ومحرك الزجاج الخلفي الأيمن (M2)، ومحرك الزجاج الأمامي الأيسر (M3)، ومحرك الزجاج الخلفي الأيسر (M4).



الشكل (6-18): الدارة الكهربائية لنظام رفع الزجاج في المركبة.



ابحث في الإنترنت عن دارات أخرى للأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات، ثم اكتب تقريرًا عنها موضِّحًا بالصور، ثم اعرضه على معلمك.



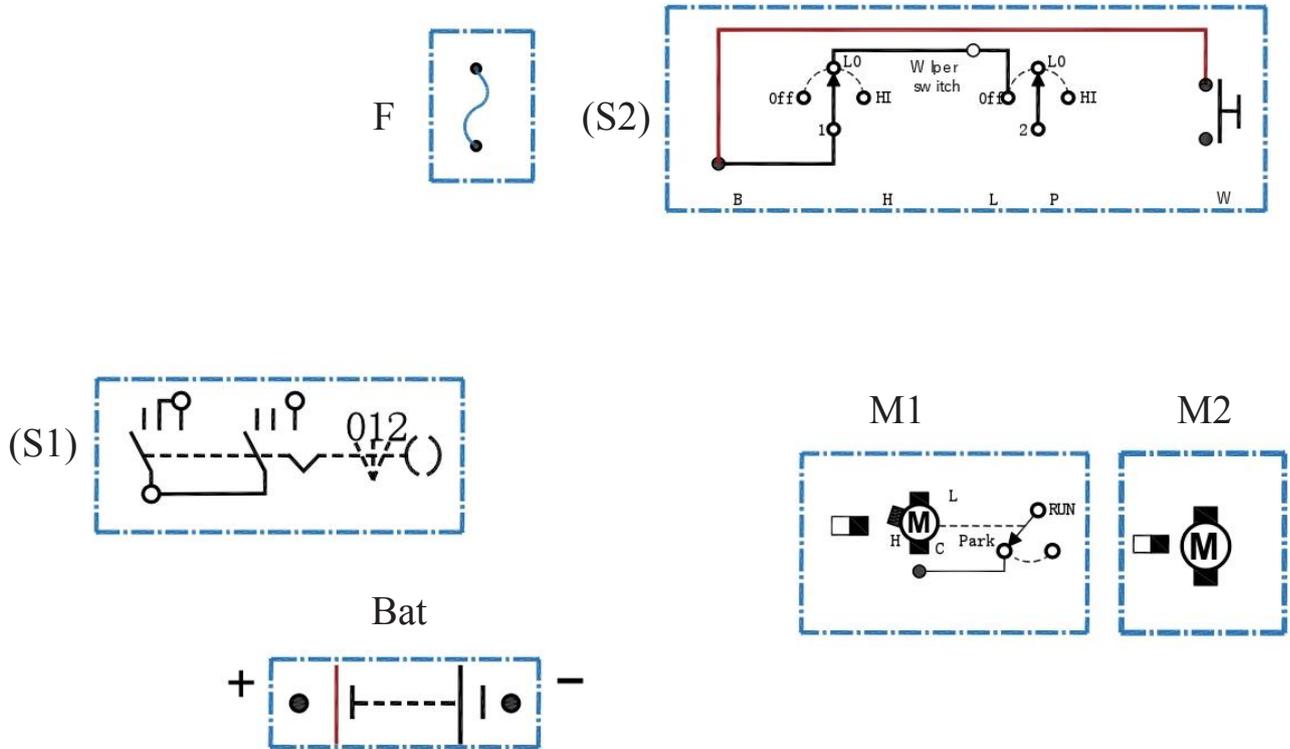
القياس والتقويم



مستعيناً بتوجيهات معلمك والمهارات المكتسبة من الأمثلة السابقة، نفذ المطلوب في تمارين الأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبة.

تمرين (1)

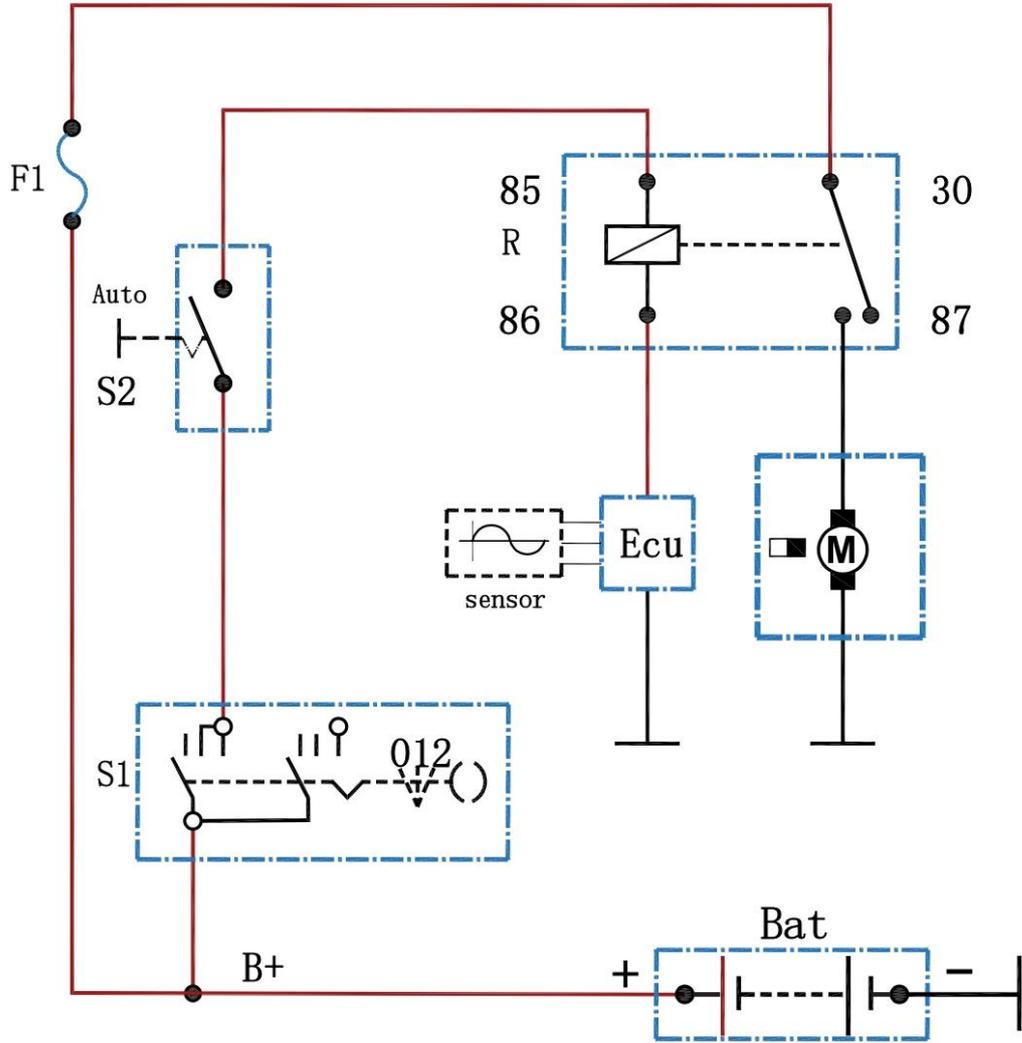
يبين الشكل (6 - 19) عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام ماسحات الزجاج ذي السرعتين، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المركم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، والمصهر (F)، ومفتاح التشغيل الماسحات (S2)، ومحرك ماسحات الزجاج ذي السرعتين (M1)، ومضخة الماء (M2). المطلوب: أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.



الشكل (6-19): عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام ماسحات الزجاج ذي السرعتين.

تمرين (2)

يبين الشكل (20-6) المخطط التفصيلي لنظام ماسحات الزجاج الإلكتروني باستخدام مجس المطر، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرآة (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح تشغيل الماسحات (S2)، والمصهر (F)، ومجس المطر (SENSOR)، ومحرك ماسحات الزجاج (M1) والمرحل (R)، ووحدة التحكم الإلكتروني (ECU).
المطلوب: ارسم مخطط مسار التيار لهذه الدارة رسمًا صحيحًا.



الشكل (20-6): المخطط التفصيلي لنظام ماسحات الزجاج الإلكتروني باستخدام مجس المطر.

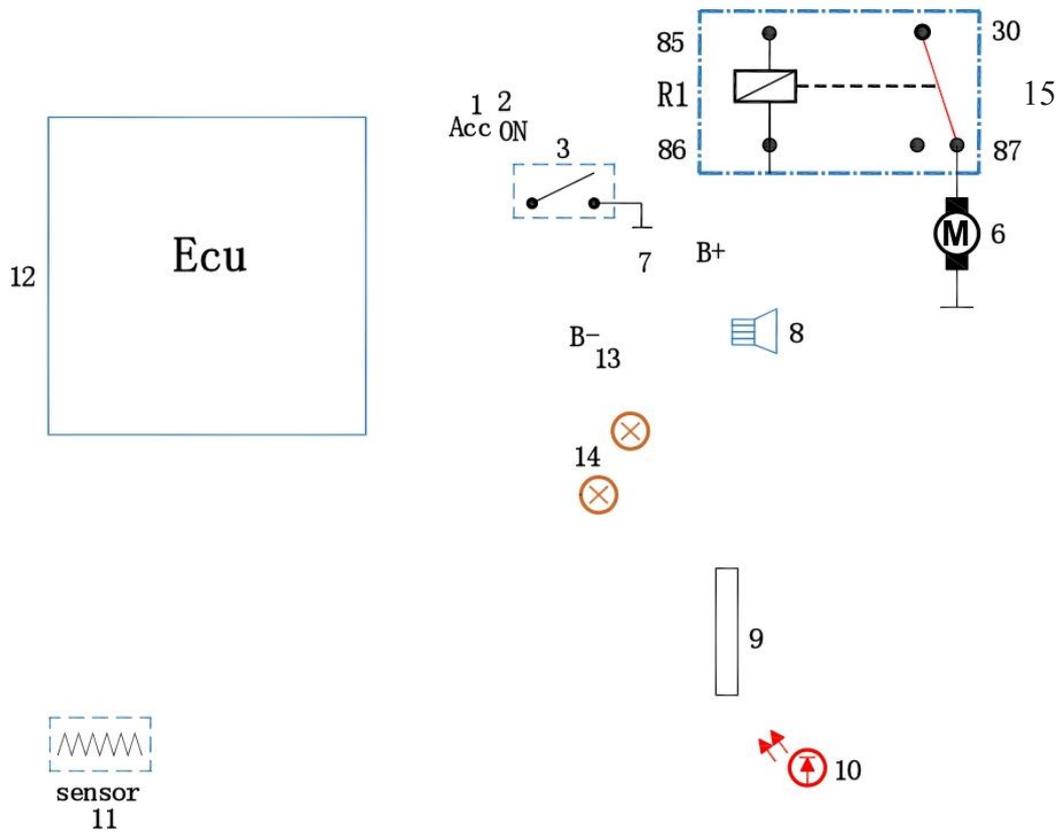
تمرين (3)

يبين الشكل (21-6) عناصر المخطط التفصيلي لنظام الإنذار ومنع السرقة في المركبة.
المطلوب:

1- علام تدل الأرقام المبنية في الشكل (21-6).

	(1)
	(2)
	(3)
	(4)
	(5)
	(6)
	(7)
	(8)
	(9)
	(10)
	(11)
	(12)
	(13)
	(14)
	(15)

2- أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.

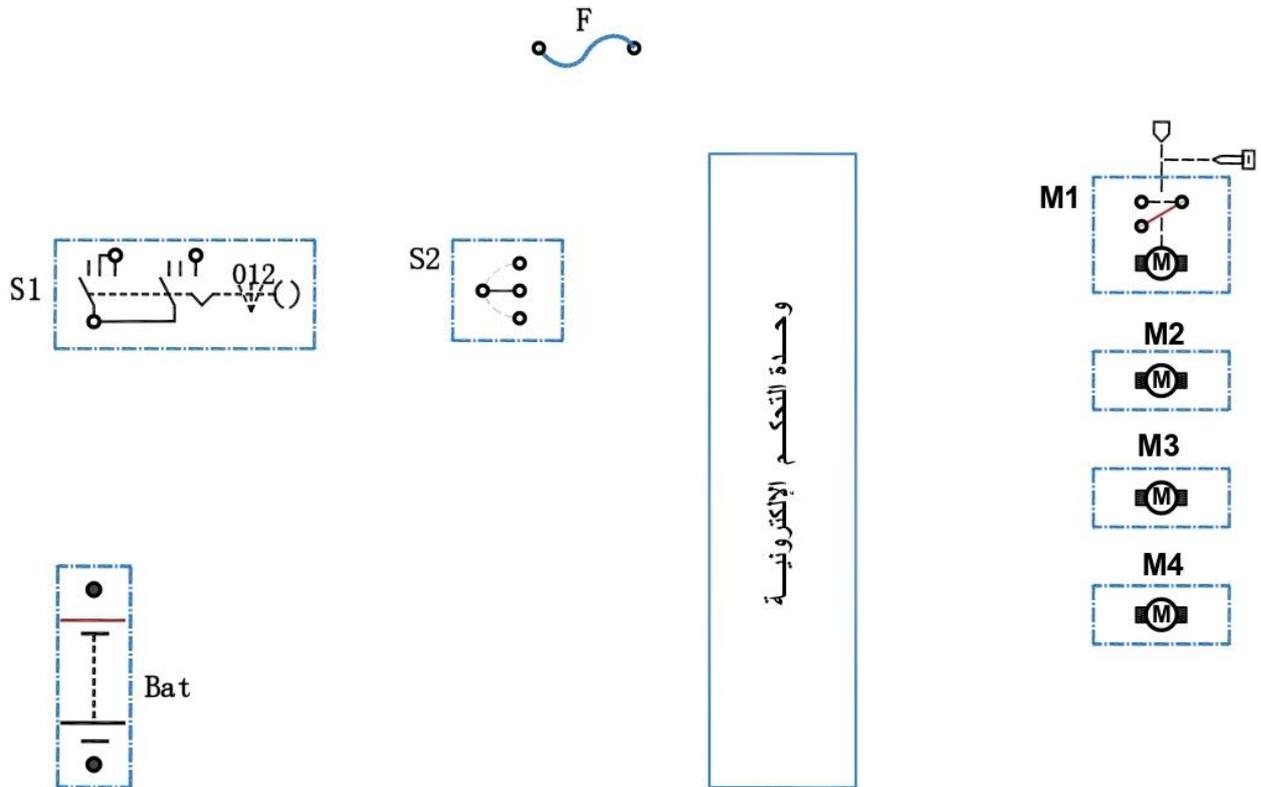


الشكل (6-21): عناصر المخطط التفصيلي لنظام الإنذار ومنع السرقة في المركبة.

تمرين (4)

يبين الشكل (6-22) عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام إغلاق الأبواب الكهربائي، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرحم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح التحويل (S2)، ومصهر حماية (F)، ومحرك القفل الآلي المركزي لباب السائق (M1)، ومحرك القفل الآلي للباب الخلفي الأيسر (M2)، ومحرك القفل الآلي للباب الأمامي الأيمن (M3)، ومحرك القفل الآلي للباب الخلفي الأيمن (M4).

المطلوب: أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.



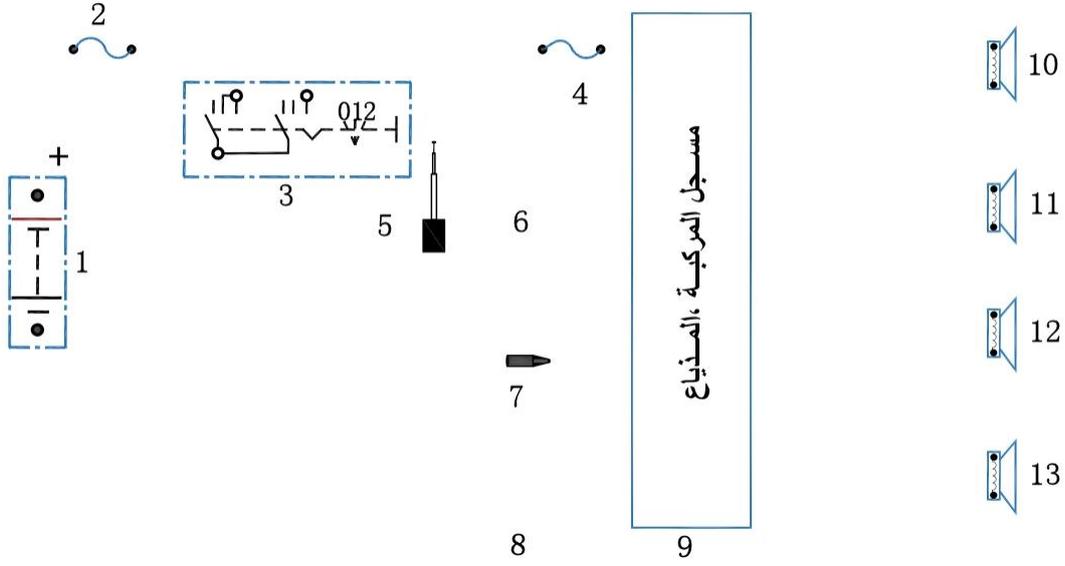
الشكل (6-22): عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام إغلاق الأبواب الكهربائي.

تمرين (5)

يبين الشكل (6-23) عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام المسجل والمذياع في المركبة.
المطلوب:

1- علام تدل الأرقام المبنية في الشكل؟

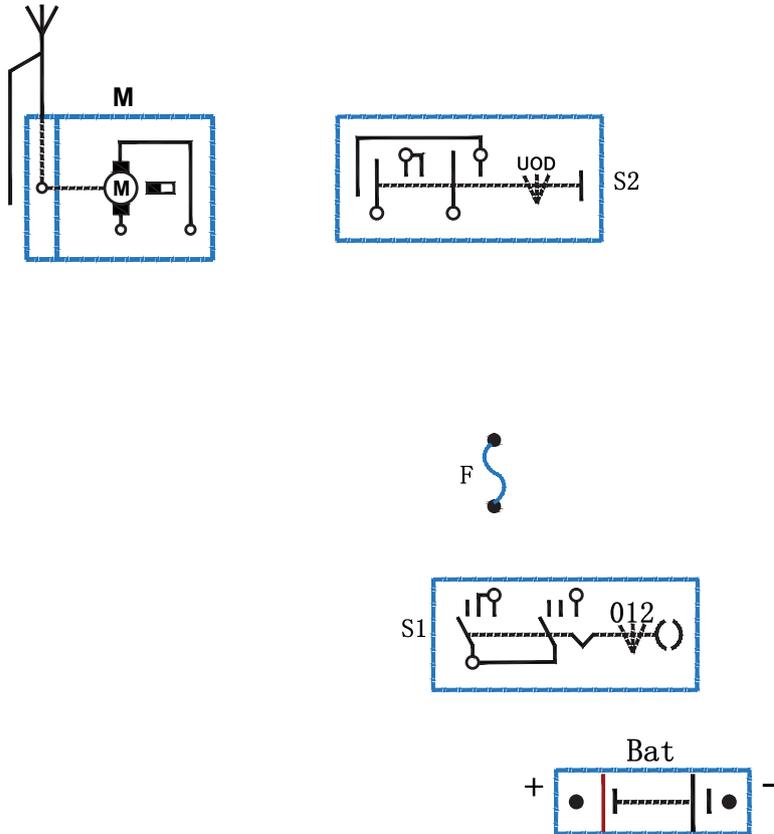
2- أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.



الشكل (6-23): عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لجهاز المسجل والمذياع في المركبة.

تمرين (6)

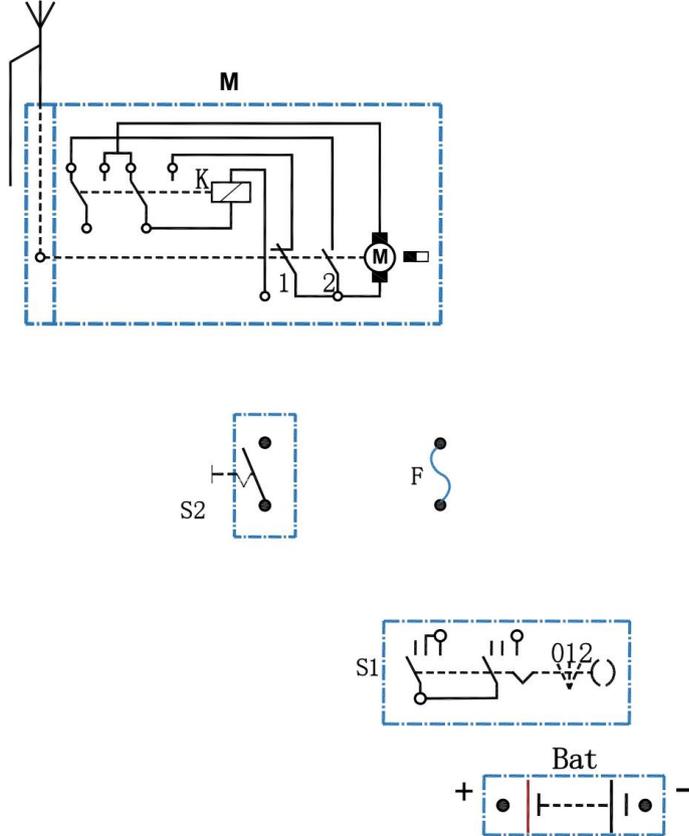
يبين الشكل (24-6) عناصر المخطط التفصيلي لدارة الهوائي نصف الآلي، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرهم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح عكس القطبية (S2)، والمصهر (F)، ومحرك الهوائي نصف الآلي (M).
المطلوب: أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.



الشكل (24-6): عناصر المخطط التفصيلي لدارة الهوائي نصف الآلي.

تمرين (7)

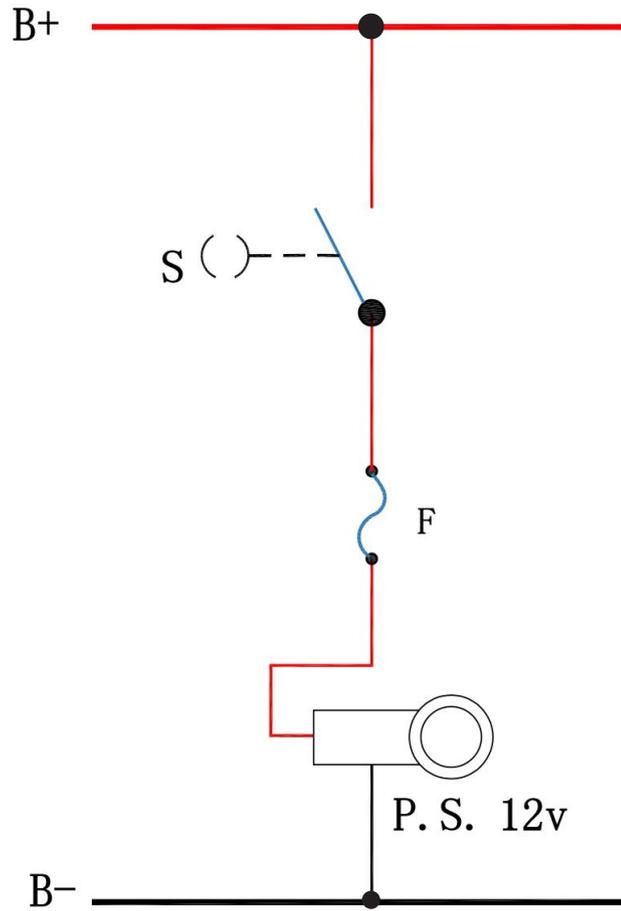
يبين الشكل (25-6) المخطط التفصيلي لدارة الهوائي الآلي، الذي يتكون من العناصر والأجزاء الكهربائية الآتية: المركم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح المسجل (S2)، ومحرك الهوائي الآلي (M). المطلوب: أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.



الشكل (25-6): المخطط التفصيلي لدارة الهوائي الآلي.

تمرين (8)

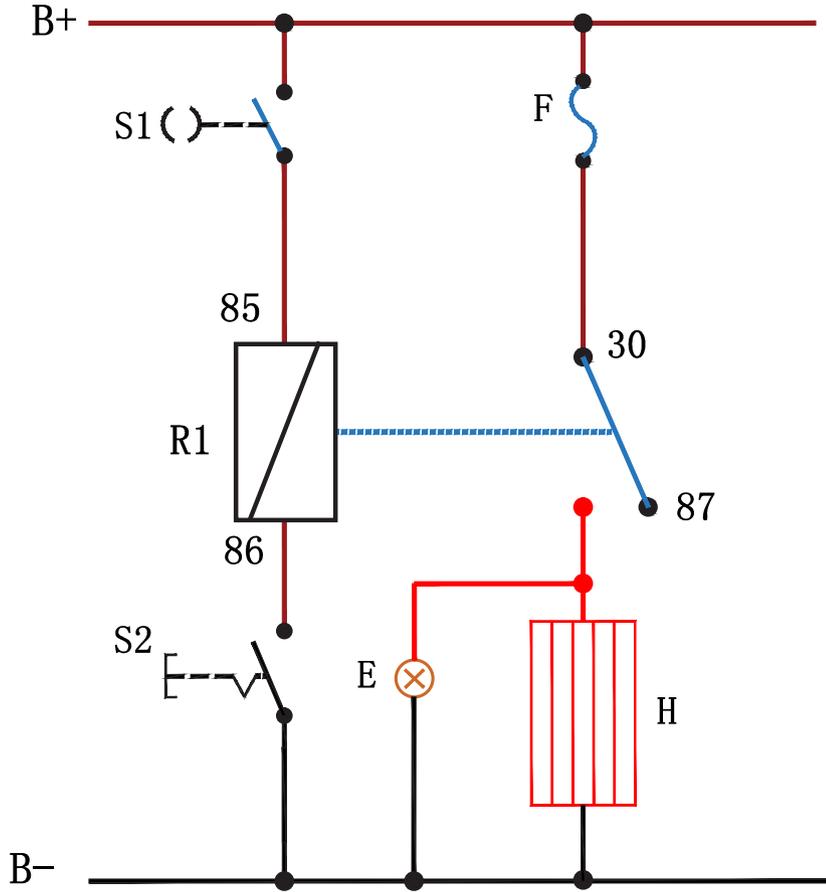
يبين الشكل (6-26) مخطط مسار التيار للدارة الكهربائية للمقبس الكهربائي المتعدد الاستخدامات، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرسم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S)، والمصهر (F)، والمقبس متعدد الاستخدامات (P,S,12V).
المطلوب: ارسم المخطط التفصيلي لهذه الدارة رسمًا صحيحًا.



الشكل (6-26): مخطط مسار التيار للدارة الكهربائية للمقبس الكهربائي متعدد الاستخدامات.

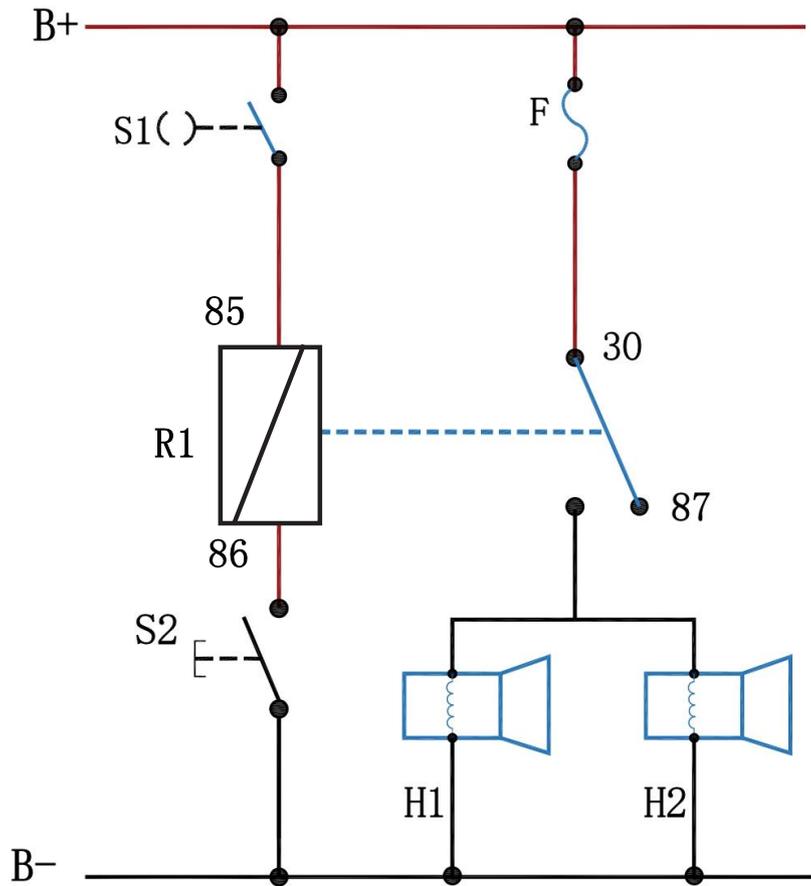
تمرين (9)

يبين الشكل (27-6) مخطط مسار التيار لدارة مانع التكاثر في المركبة، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرشح (R1)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح تشغيل نظام مانع التكاثر (S2)، والمرحل (R1)، والمصهر (F)، ومانع التكاثر (H)، ومصباح بيان تفعيل النظام (E). المطلوب: ارسم المخطط التفصيلي لهذه الدارة رسمًا صحيحًا.



الشكل (27-6): مخطط مسار التيار لدارة مانع التكاثر في المركبة.

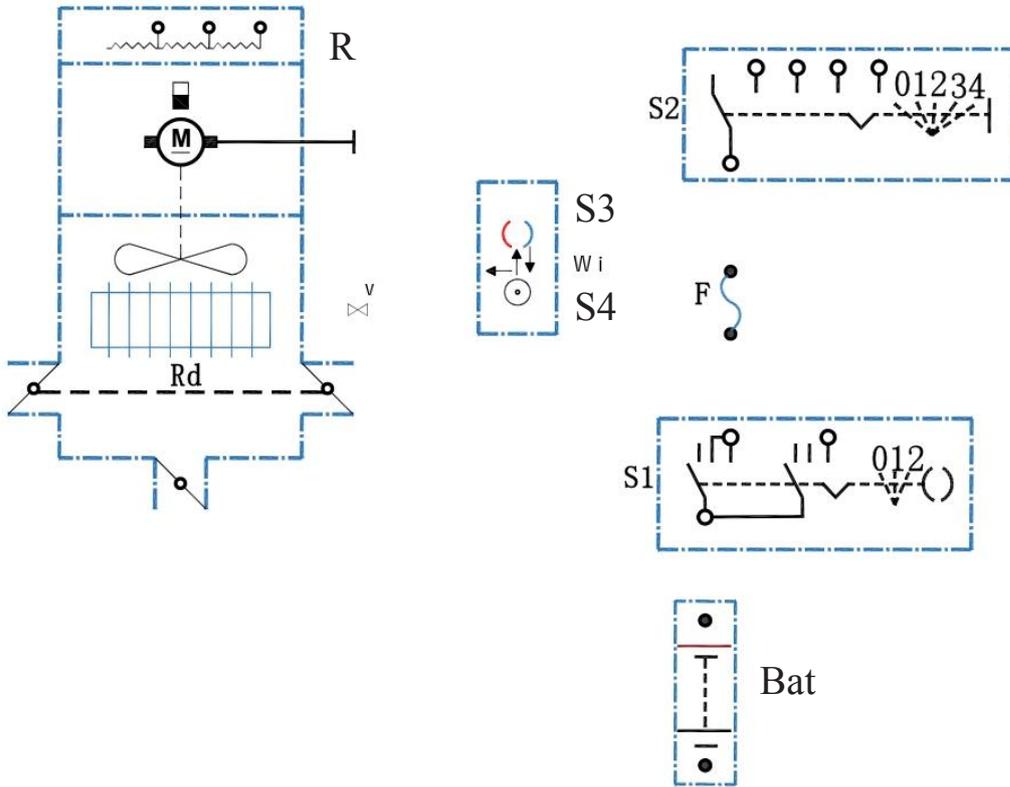
يبين الشكل (28-6) مخطط مسار التيار للدارة الكهربائية لنظام التنبيه (الزامور) في المركبة، الذي يتكون الأجزاء الكهربائية الآتية: المرحم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح تشغيل النظام (S2)، والمرحل (R1)، والمصهر (F)، وجهاز المنبه (H1)، وجهاز المنبه (H2). المطلوب: ارسم المخطط التفصيلي لهذه الدارة رسمًا صحيحًا.



الشكل (28-6): مخطط مسار التيار للدارة الكهربائية لنظام التنبيه (الزامور) في المركبة.

تمرين (11)

يبين الشكل (29-6) عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام التدفئة في المركبة، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرحم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومفتاح التحكم في سرعة المروحة (S2)، ومفتاح تشغيل نظام التدفئة (S3)، ومفتاح التحكم في توجيه الهواء إلى غرفة القيادة (S4)، ومشع التدفئة (Rd)، ومحرك المروحة (M)، وصمام التحكم في الماء الساخن (V)، ومجموعة المقاومات (R). المطلوب: أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.



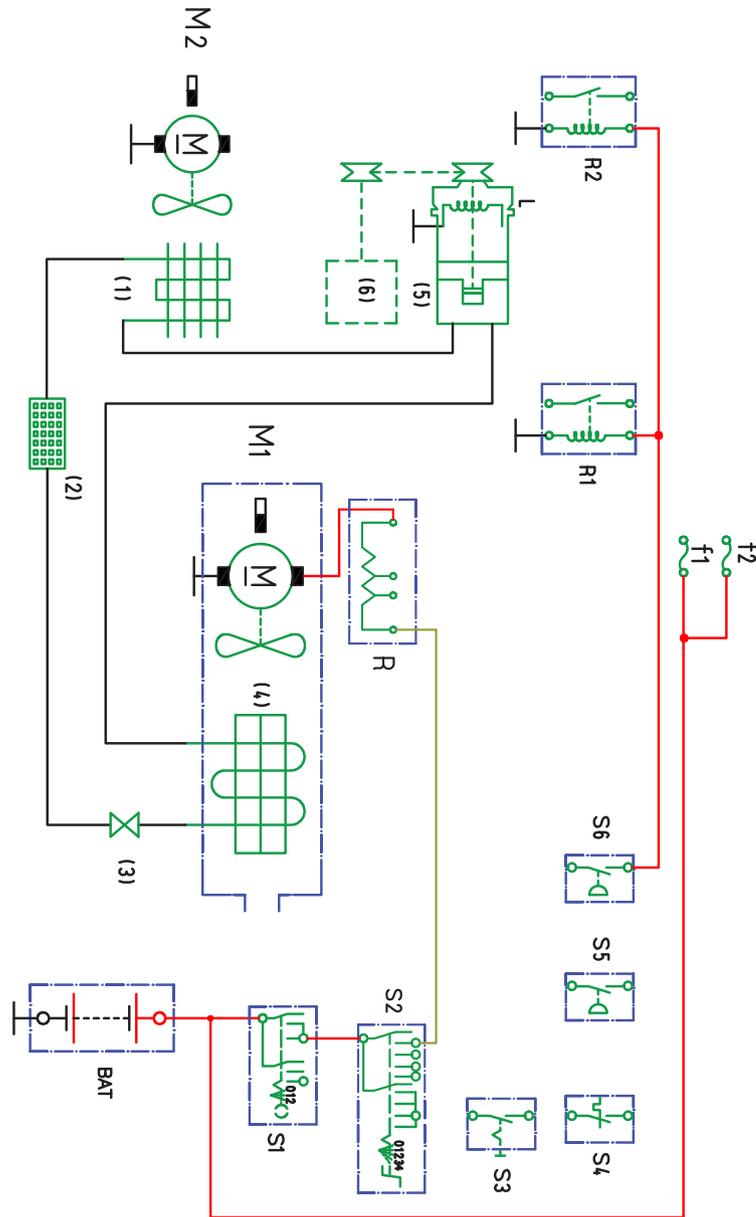
الشكل (29-6): عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام التدفئة في المركبة.

تمرين (12)

يبين الشكل (6-30) عناصر المخطط التفصيلي لنظام تكييف الهواء في المركبة، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية والميكانيكية الآتية:

المطلوب:

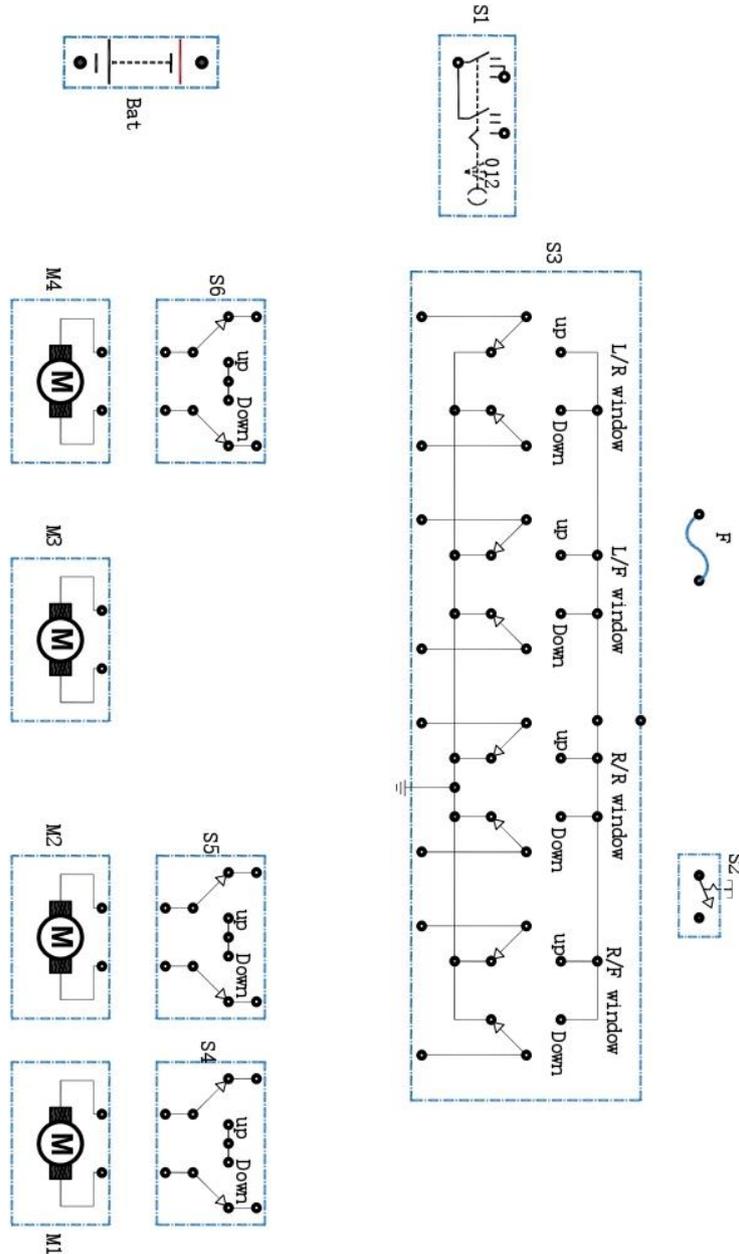
- 1- اذكر أسماء الأجزاء الآتية: Bat، S1، S2، S3، S3، S4، S5، S6، R1، R2، M1، M2، L، R.
- 2- علام تدل الأرقام (1) (2) (3) (4) (5) (6) المبنية في الشكل؟
- 3- أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.



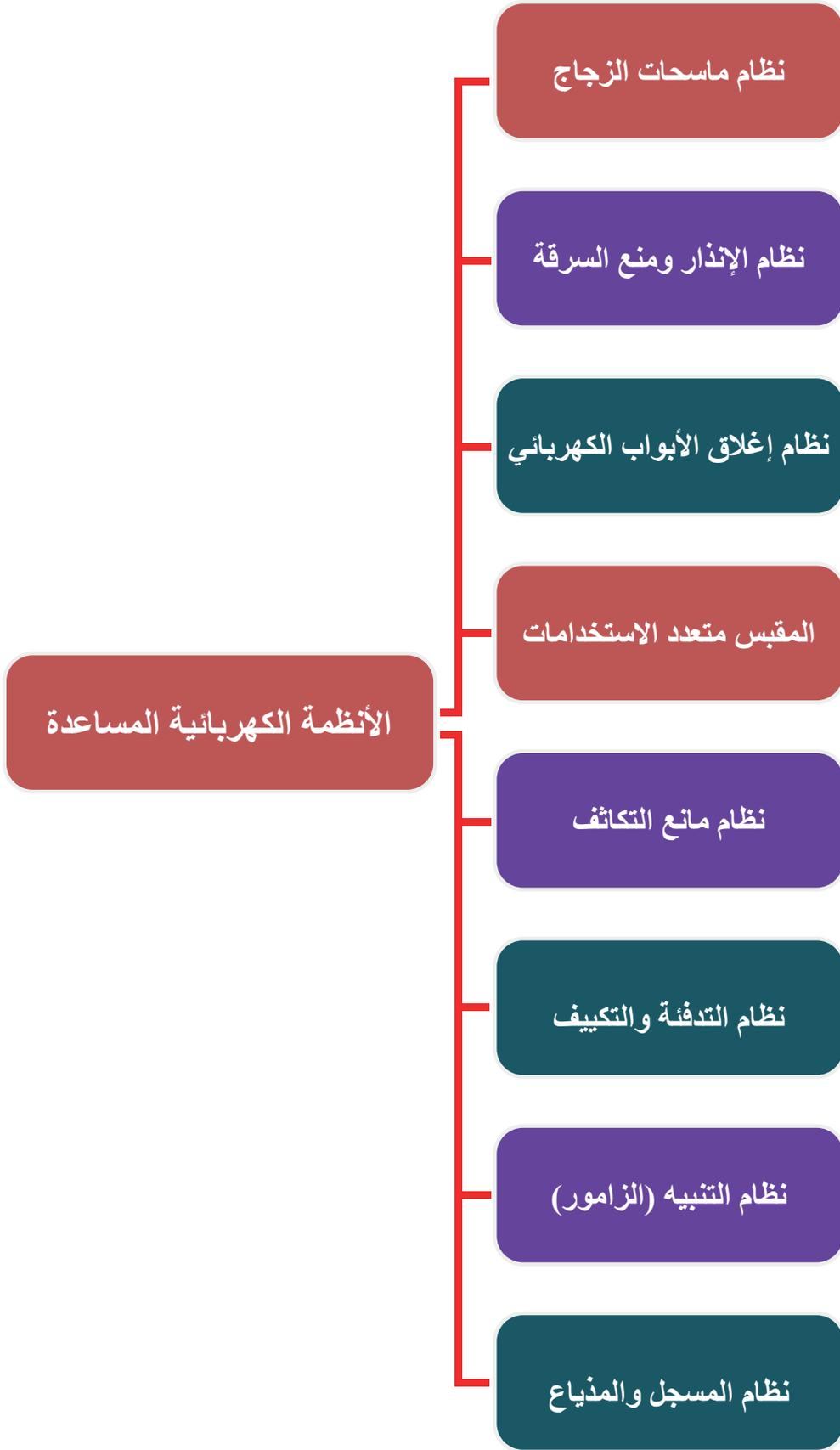
الشكل (6-30): عناصر المخطط التفصيلي لنظام تكييف الهواء في المركبة.

تمرين (13)

يبين الشكل (6-31) عناصر المخطط التفصيلي لنظام رفع الزجاج الكهربائي في المركبة، الذي يتكون من الأجزاء الكهربائية الآتية: المرمك (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، والمصهر (F)، ومفتاح التحكم في تفعيل مفاتيح الركاب (S2)، ومفتاح التحكم الرئيس (S3)، ومفتاح التحكم في الزجاج الأمامي الأيمن (S4)، ومفتاح التحكم الخاص بالزجاج الخلفي الأيمن (S5)، ومفتاح التحكم في الزجاج الخلفي الأيسر (S6)، ومحرك الزجاج الأمامي الأيمن (M1)، ومحرك الزجاج الخلفي الأيمن (M2)، ومحرك الزجاج الأمامي الأيسر (M3)، ومحرك الزجاج الخلفي الأيسر (M4).
المطلوب: أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.



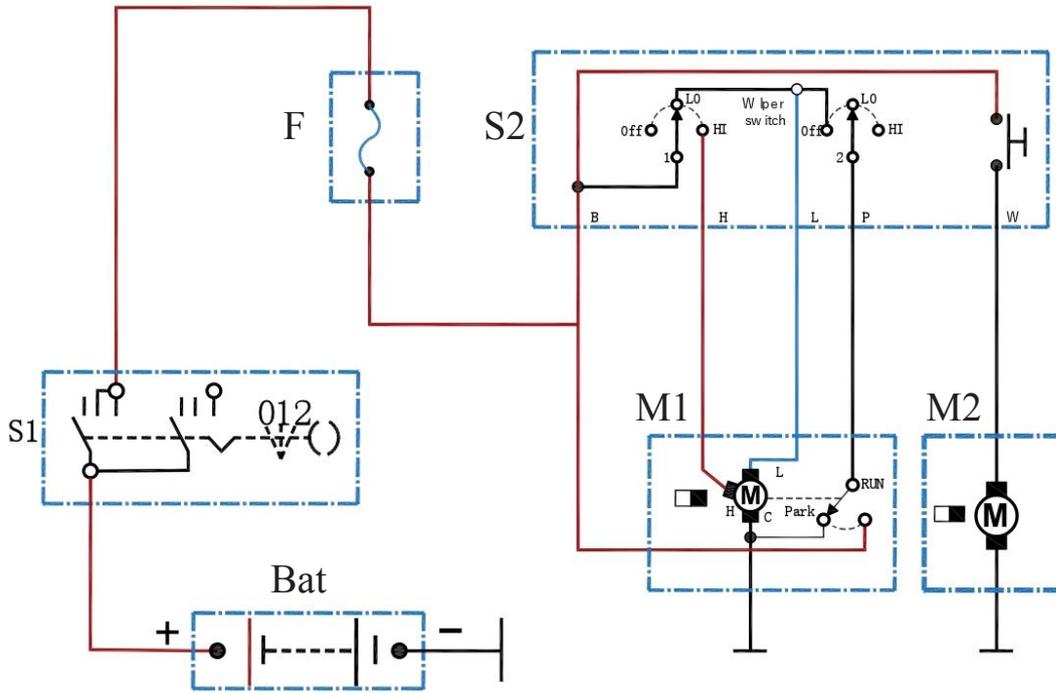
الشكل (6-31): عناصر المخطط التفصيلي لنظام رفع الزجاج الكهربائي في المركبة.





أسئلة الوحدة

- 1- ما أهمية الأنظمة الكهربائية المساعدة في المركبات؟
- 2- ارسم الرمز الكهربائي لكل من العناصر الآتية:
 - أ- مفتاح تشغيل نظام مانع التكاثر.
 - ب- صمام التحكم في دخول الماء الساخن.
 - ج- مفتاح التحكم في سرعة المروحة.
 - د- مكثف نظام التكييف.
 - هـ- مانع التكاثر.
- 3- ارسم مخطط مسار التيار لنظام التنبيه (الزامور).
- 4- ارسم المخطط التفصيلي لنظام التدفئة في المركبة.
- 5- تأمل الشكل الآتي ثم أجب ما يليه:



- أ- ما النظام الذي يمثله هذا الشكل؟
- ب- سمّ الأجزاء الآتية:
(BAT)، (S1)، (F)، (S2)، (M1)، (M2).

الوحدة السابعة

أنظمة الحماية والأمان في المركبات



- ما أهمية أنظمة الحماية والأمان في المركبات؟
- كيف تسهم أنظمة الحماية والأمان في الحفاظ على سلامة المركبة والركاب؟

تمتاز المركبات الحديثة باحتوائها عديداً من أنظمة الحماية والأمان، مثل: نظام الوسائد الهوائية الذي يوفر الحماية اللازمة للسائق والركاب من المخاطر الناجمة عن حوادث الاصطدام، ونظام مانع انغلاق العجلات في أثناء الفرملة، الذي يوفر تحكماً أفضل لسائق المركبة عند استعمال المكابح وتقليل مسافة التوقف، ونظام منع انفلات العجلات في أثناء التعجيل الذي يحمي المركبة من الانزلاق في أثناء التسارع وعلى الطرقات الزلقة وإبقائها في مسيرها الصحيح، ونظام المفاتيح الممغنطة الذي يحمي المركبة من العبث والسرقة.

النتائج العامة للوحدة

يتوقع من الطالب بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- يقرأ المخططات الكهربائية الخاصة بأنظمة الحماية والأمان ويرسمها.
- يفسر الرموز والمصطلحات الخاصة بأنظمة الحماية والأمان.
- يستخدم تكنولوجيا المعلومات في رسم المخططات الخاصة بأنظمة الحماية والأمان.

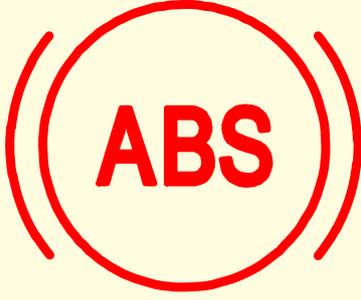
أولاً: الرموز والمصطلحات الخاصة بأنظمة الحماية والأمان في المركبات

النتائج

يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:

- تفسر الرموز الخاصة بأنظمة الحماية والأمان ويرسمها.
- تفسر المصطلحات الخاصة بأنظمة الحماية والأمان.





- ما دلالة ظهور الرمز المجاور على لوحة القيادة في أثناء سير المركبة؟

استكشف



مُستخدِمًا الإنترنت، ابحث في المواقع الإلكترونية عن رموز مصابيح التحذير لدارات أنظمة الحماية والأمان في المركبات، ثم اكتب تقريرًا عنها وشاركه مع زملائك واعرضه على معلمك.

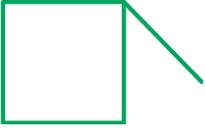
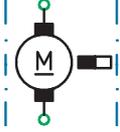
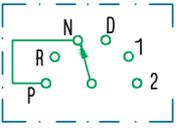
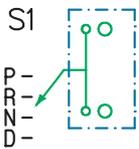
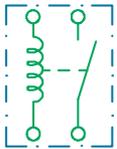
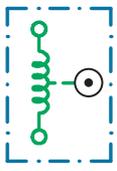
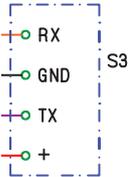
اقرأ وتعلم

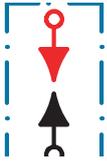
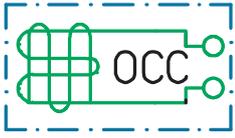
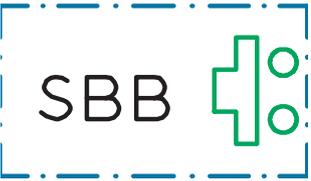
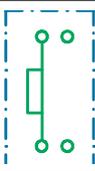


تظهر على لوحة القيادة أمام السائق مصابيح تضيء عند حدوث عطل في أنظمة مختلفة، من أهمها أنظمة الحماية والأمان، كنظام منع انقعال العجلات (ABS)، أو نظام نسيان ربط حزام الأمان، أو أن هناك مشكلة في نظام الوسائد الهوائية (SRS)، يبين الجدول (1-7) الرموز والاختصارات الخاصة بأنظمة الحماية والأمان ودلالاتها باللغة العربية.

الجدول (1-7): الرموز والاختصارات الخاصة بأنظمة الحماية والأمان.

الرمز والاختصار	المصطلح بالعربية	الرقم
	مصباح إشارة (تحذير)	1
	مصباح التحذير لنظام الوسائد الهوائية	2
	مصباح التحذير لنظام مانع انزلاق العجلات	3
	مصباح التحذير من نسيان ربط حزام الأمان	4

	<p>منبه (جرس) طنان</p>	<p>5</p>
	<p>محرك تيار مباشر (DC)</p>	<p>6</p>
	<p>محرك تيار مباشر ذو مغناطيس دائم</p>	<p>7</p>
	<p>مشغل (قادح) نظام الوسائد الهوائية</p>	<p>8</p>
	<p>نظام شد حزام الأمان</p>	<p>9</p>
	<p>مفتاح أمان الوضع المحايد للمركبات المزودة بصندوق سرعات آلي</p>	<p>10</p>
	<p>مفتاح رجوع المركبة إلى الخلف</p>	<p>11</p>
	<p>مُرَحَل</p>	<p>12</p>
	<p>حاقن وقود (بخاخ)</p>	<p>13</p>
	<p>مجس الرجوع للخلف</p>	<p>14</p>

	شمعات الاحتراق	15
	مجس وجود الراكب على المقعد	16
	مفتاح لاقط حزام الأمان	17
	مجس الاصطدام	18
	هوائي	19
	مفتاح تشغيل المركبة (البصمة)	20
	شاشة عرض	21
	مجس سرعة المركبة	22



مُستخدِمًا الإنترنت، ابحث عن رموز مصابيح التحذير المستخدمة في المركبات، التي تظهر على لوحة القيادة أمام السائق حال وجود عطل في أنظمة الحماية والأمان، واكتب تقريرًا عن دلالاتها المختلفة، وشارك فيه زملاءك، ثم اعرضه على معلمك.



القياس والتقويم



ارسم الرمز الكهربائي لكل عنصر في ما يأتي:

- 1- مفتاح لاقط حزام الأمان.
- 2- مفتاح أمان الوضع المحايد للمركبات المزودة بصندوق سرعات آلي.
- 3- نظام شد حزام الأمان.
- 4- مصباح التحذير لنظام مانع انزلاق العجلات.
- 5- مفتاح تشغيل المركبة (البصمة).

ثانيًا: مخططات أنظمة الحماية والأمان في المركبات

النتائج

- يتوقع منك بعد دراسة هذا الدرس أن:
- تقرأ المخططين الخاصين بأنظمة الحماية والأمان (المخطط التفصيلي، والمخطط الصندوقي).
- ترسم المخططين الخاصين بأنظمة الحماية والأمان (المخطط التفصيلي، والمخطط الصندوقي).
- تستخدم تكنولوجيا المعلومات في رسم المخططات الخاصة بأنظمة الحماية والأمان.



- بالنظر إلى الشكل الآتي الذي يمثل نظام الوسائد الهوائية، كم عدد الوسائد الهوائية المستخدمة في هذا النظام؟ هل هنالك وسائد حماية للركاب أم هل هي لسائق المركبة فقط؟ هل هنالك نظام شد حزام الأمان في هذا النظام؟



استكشف



مستعيناً بالكتب الموجودة في مكتبة المدرسة، ابحث عن أفضل نوع من أنواع المخططات الكهربائية التي تمثل الدارات الكهربائية لأنظمة الحماية والأمان بكل وضوح وسهولة، كاتباً تقريراً بذلك، مُبيناً وجهة نظرك، وناقش زملاءك في النتيجة، ثم اعرض النتائج على معلمك.

اقرأ وتعلم



مع التطور الكبير في تكنولوجيا صنع المركبات وزيادة أعدادها، دعت الحاجة إلى وجود أنظمة لحماية الأرواح، وإطالة عمر المركبة عن طريق محاولة الحد من الحوادث والسيطرة على المركبة والتقليل منها قدر الإمكان، إضافة إلى حماية ركاب المقصورة في أثناء حدوث الاصطدامات والحوادث، ولا ننسى حماية

المركبة ذاتها من السرقة، وزيادة الرفاهية بإضافة الذكاء الاصطناعي إلى المركبة لجعل المركبة ذات طابع تكنولوجي ذكي يسهل التعامل معه، واختلفت هذه الأنظمة من شركة إلى أخرى، تبعاً لعوامل عدة، أهمها السعر وقوانين البلاد المختلفة في هذا المجال، فهناك بعض المركبات تحتوي أربع وسائد هوائية، في حين هناك مركبات أخرى لا تحتوي إلا وسادتين وقد لا تحتوي وسائد، وعليه، أصبح بالإمكان عبر قراءة مخططات أنظمة الحماية والأمان وتفسيرها معرفة ما تحويه المركبة من أنظمة الحماية والأمان، فيسهل التعامل معها وإجراء الصيانة اللازمة لها إذا تطلب الأمر.

ستتعرف قراءة الدارات الكهربائية لأنظمة الحماية والأمان في المركبات ورسمها باستخدام المخططات الكهربائية المختلفة عن طريق الأمثلة الآتية:

مثال (1)

يبين الشكل (7-1) المخطط الصندوقي للدائرة الكهربائية لنظام الوسائد الهوائية، التي يعتمد مبدأ عملها على وحدة التحكم الإلكتروني (ECU)، التي تستقبل البيانات (المدخلات) من وحدات الإدخال على صورة إشارات كهربائية، ثم تعالجها، وبناءً على ذلك، تصدر أوامرها إلى المشغلات (المخرجات).

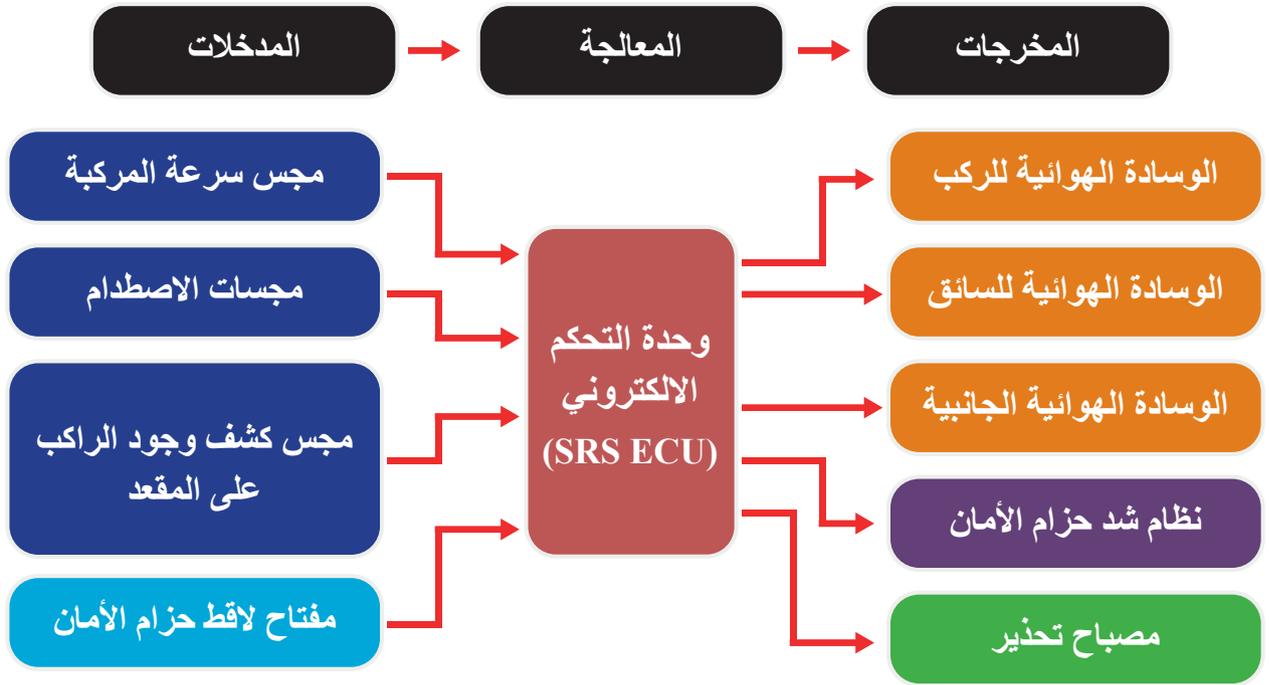
تتكون وحدات إرسال البيانات (المدخلات) إلى وحدة التحكم الإلكتروني من العناصر الآتية:

- 1- مجس الاصطدام الأمامي الذي يتحسس المركبة من الأمام.
- 2- مجس الاصطدام الجانبي الذي يتحسس اصطدام المركبة من الجانب.
- 3- مجس كشف وجود الراكب على المقعد، يعمل هذا المجس على تحسس وزن الراكب على المقعد ويرسل إشارة تأكيد إلى وحدة التحكم الإلكتروني.
- 4- مفتاح لاقط حزام الأمان الذي يتحسس وجود حزام الأمان في مكانه المخصص.

تتكون وحدة التحكم الإلكتروني من العناصر الآتية:

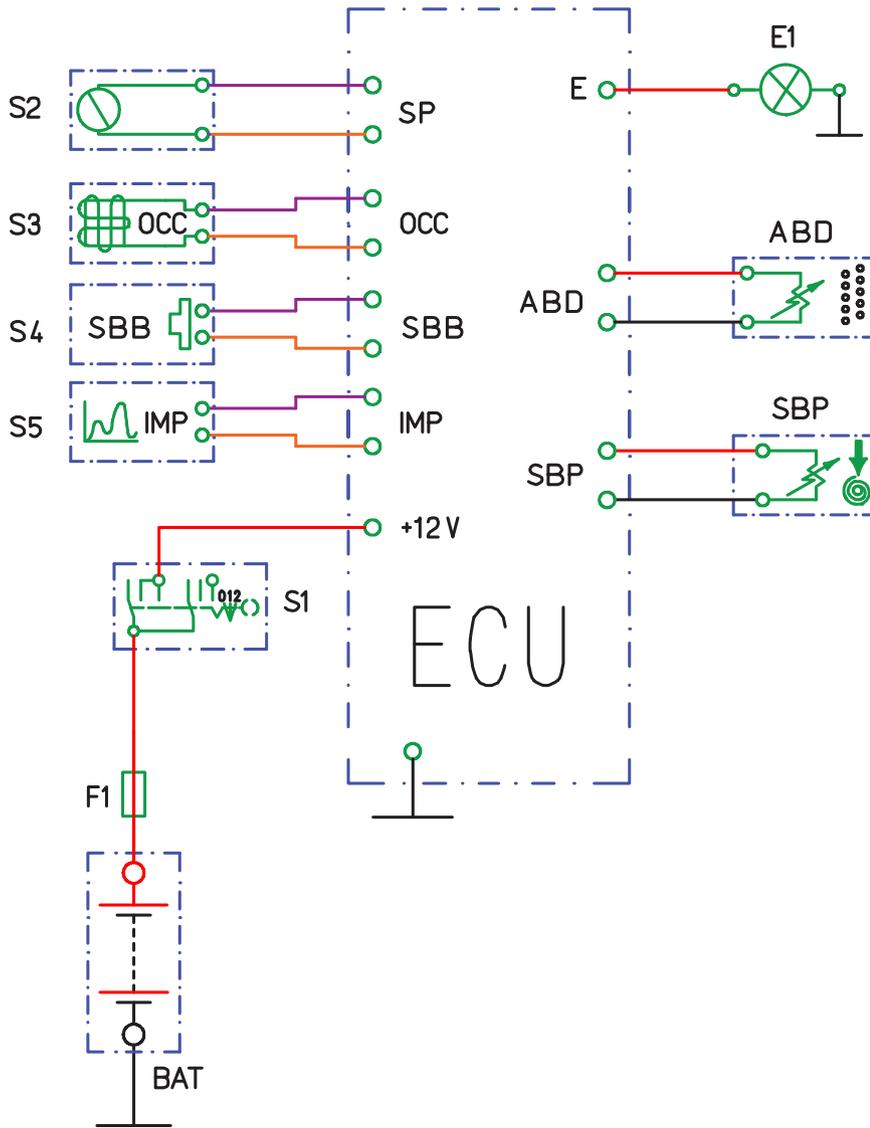
- 5- مجس تأكيد الاصطدام الذي يؤكد الاصطدام.
 - 6- وحدة المعالجة التي تتخذ القرار بتفعيل نظام الوسائد أو عدم تفعيله بناءً على معطيات وحدات الإدخال.
- تتكون وحدات استقبال البيانات (المخرجات) من وحدة التحكم الإلكتروني، من العناصر الآتية:**

- 1- الوسائد الهوائية للراكب: تحمي الراكب لحظة الاصطدام.
- 2- الوسائد الهوائية للسائق: تحمي السائق لحظة الاصطدام.
- 3- الوسائد الهوائية الجانبية: تحمي السائق والراكب لحظة الاصطدام.
- 4- نظام شد حزام الأمان: لشد حزام الأمان عبر صعقه بإشارة كهربائية من وحدة التحكم الإلكتروني.
- 5- مصباح التحذير: يبين حالة النظام على لوحة القيادة.



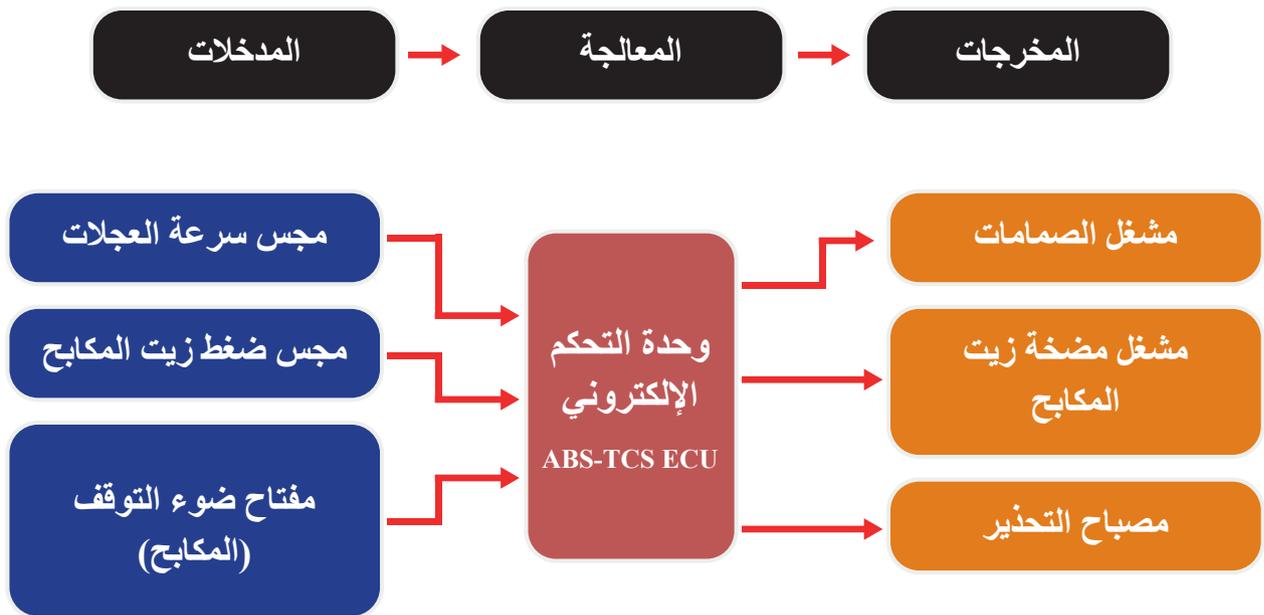
الشكل (7-1): المخطط الصندوقي للدارة الكهربائية لنظام الوسائد الهوائية.

يبين الشكل (2-7) المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام الوسائد الهوائية، التي تتكون من الأجزاء الآتية: المرآة (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومصهر الحماية (F1)، ووحدة التحكم الإلكتروني (ECU)، ومجس سرعة المركبة (S2)، ومجس وجود الراكب على المقعد (Occupant Sensor) (S3)، ومفتاح لاقط حزام الأمان (Seat Belt Buckle Switch) (S4)، ومجس الاصطدام (Impact sensor) (S5)، ومصباح تحذير النظام (E1)، ومشغل نظام الوسائد الهوائية (Air Bag Driver) ABD، ونظام شد حزام الأمان (Seat Belt Pretensioner) (SBP).



الشكل (2-7): المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام الوسائد الهوائية.

يبين الشكل (3-7) المخطط الصندوقي للدائرة الكهربائية لنظام منع انقفال الإطارات في أثناء الفرملة، ومنع انفلات العجلات في أثناء التوجيه (ABS-TCS)، التي يعتمد مبدأ عملها على وحدة التحكم الإلكتروني (ECU)، التي تستقبل البيانات من مجسات سرعة العجلات، ومجس ضغط زيت المكابح ومفتاح ضوء التوقف، ثم تعالجها، وبناءً على ذلك، تصدر أوامرها إلى مشغل الصمامات ومشغل مضخة زيت المكابح لمنع انقفال العجلات في أثناء الفرملة، ومنع انفلات العجلات في أثناء التوجيه، وتظهر حالة النظام عن طريق مصباح التحذير الخاص بالنظام على لوحة القيادة.



الشكل (3-7): المخطط الصندوقي للدائرة الكهربائية لنظام منع انقفال العجلات في أثناء الفرملة، ومنع انفلات العجلات، في أثناء التوجيه (ABS-TCS).

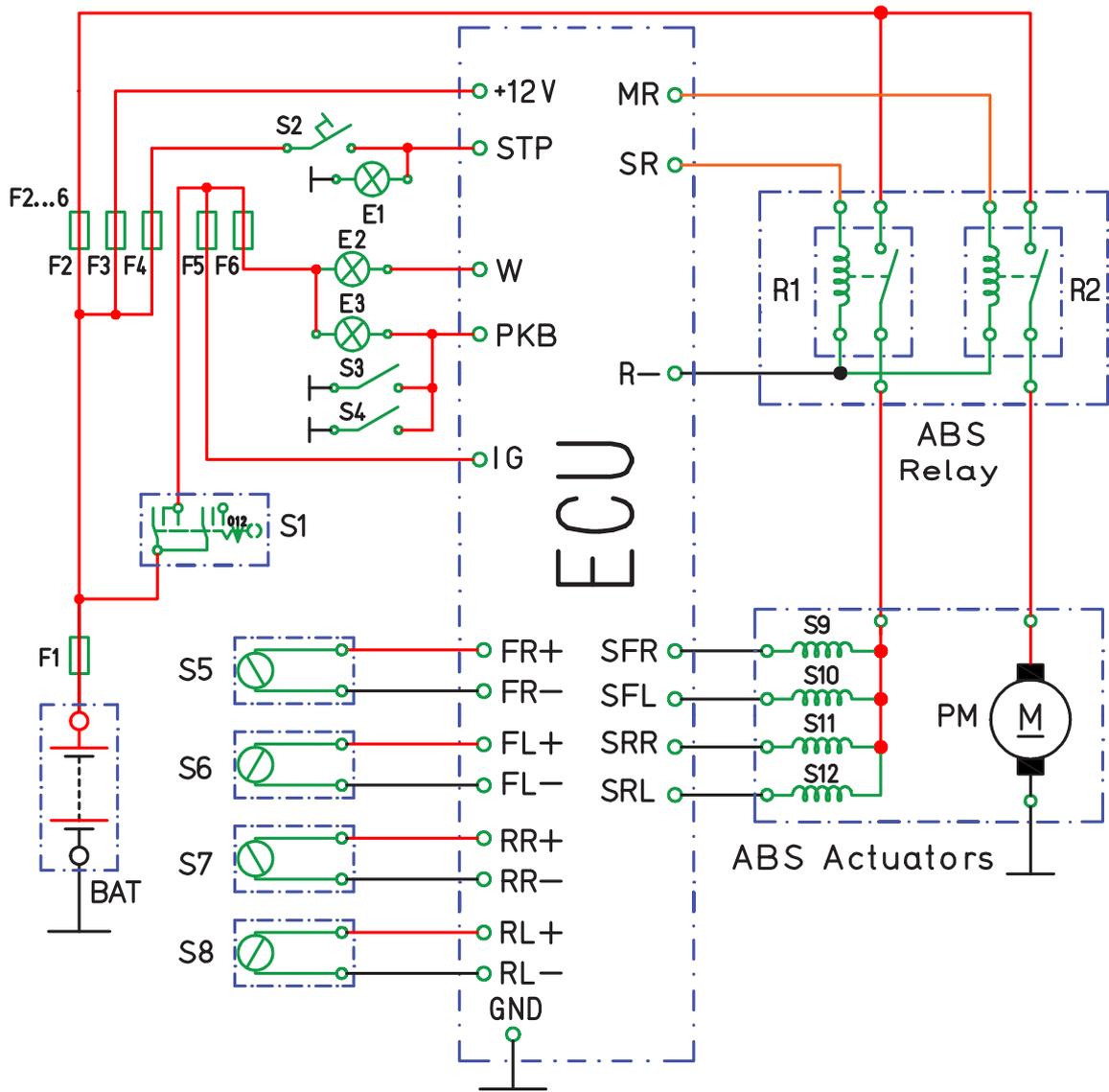
يبين الشكل (4-7) المخطط التفصيلي للدائرة الكهربائية لنظام منع انقفال العجلات في أثناء الفرملة (ABS)، التي تتكون من الأجزاء الآتية:

- 1- المركم (BAT) : يزود الدارة بالتغذية اللازمة لتأدية عملها.
- 2- مفتاح التشغيل (S1): يرسل إشارة إلى وحدة التحكم الإلكتروني عند الطرف (IG) لتشغيل مصباح التحذير.
- 3- مصهر الحماية الرئيس (F1): يحمي الدارة بصورة كاملة.
- 4- وحدة التحكم الإلكتروني (ECU): تستقبل البيانات من وحدات الإرسال، ومعالجتها ومقارنتها، وإرسال أوامرها إلى المشغلات لمنع انقفال العجلات في أثناء الفرملة.
- 5- مفتاح ضوء التوقف (S2): يرسل إشارة عن وضعية دواسة المكابح إلى وحدة التحكم الإلكتروني ويضيء به مصباح المكابح (E1).
- 6- مجس ضغط زيت المكابح (S3): يتحسس ضغط زيت المكابح في النظام ويضيء مصباح تحذير النظام (E3) عند نقصان زيت المكابح.
- 7- مفتاح إيقاف المركبة عن طريق الكبح اليدوي (S4): يضيء مصباح تحذير النظام (E3) عند تفعيله.
- 8- المصباح (E2): مصباح تحذيري يزود السائق ببيانات عن عمل النظام عن طريق الطرف (W) في وحدة التحكم الإلكتروني.
- 9- مصهرات الحماية (F2...6): إن المصهر (F2) يحمي مضخة زيت المكابح ومشغلات صمامات نظام المكابح الأربعة، أما المصهر (F3) فيحمي وحدة التحكم من زيادة تيار التغذية، والمصهر (F4) يحمي خط ضوء المكابح، والمصهر (F5) يحمي الخط القادم من مفتاح التشغيل إلى الطرف (IG) في وحدة التحكم الإلكتروني، والمصهر (F6) يحمي مصباحي التحذير (E2) و(E3).
- 10- مجسات سرعة عجلات المركبة، فالمجس (S5) يقيس سرعة العجل الأمامي الأيمن (Front Right)، والمجس (S6) يقيس سرعة العجل الأمامي الأيسر (Front Left)، والمجس (S7) يقيس سرعة العجل الخلفي الأيمن (Rear Right)، والمجس (S8) يقيس سرعة العجل الخلفي الأيسر (Rear Left).

11- مُرِحِل نظام منع انققال العجلات في أثناء الفرملة (ABS-Relay): يقسم هذا المُرحِل قسمين، هما:

أ- مُرِحِل التحكم في الصمامات (Solenoid Control Relay)(R1): يزود هذا المُرحِل الصمامات بالتيار اللازم لتشغيلها، وتكمل وحدة التحكم الإلكتروني دراة الصمامات بالأرضي للتحكم في تشغيل الصمامات وإغلاقها حسب معطيات وحدات الإدخال وحالة النظام

ب- مُرِحِل التحكم في عمل مضخة زيت المكابح (Pump Motor Control Relay)(R2): يزود هذا المرحل مضخة زيت المكابح في النظام بالتيار اللازم لتشغيلها، فتتحكم وحدة التحكم الإلكتروني في تشغيل هذا المرحل.



الشكل (4-7): المخطط التفصيلي للدائرة الكهربائية لنظام منع انققال العجلات في أثناء الفرملة (ABS).

يبين الشكل (5-7) المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام المفتاح الذكي في المركبات، الذي يتكون من الأجزاء الآتية:

- 1- المرمك (Bat): يزود الدارة بالتغذية اللازمة لتأدية عملها.
- 2- مفتاح التشغيل (البصمة) (S1): يرسل إشارة إلى وحدة التحكم الإلكتروني عند الطرف (STR) لتشغيل المركبة.
- 3- مفتاح ضوء التوقف (S4): يرسل إشارة إلى وحدة التحكم الإلكتروني تبين وضع دواسة المكابح، لإتمام عملية تشغيل المركبة عند تفعيل مفتاح التشغيل (البصمة).
- 4- مصهر الحماية الرئيس (F1): يحمي الدارة بصورة كاملة.
- 5- وحدة التحكم الإلكتروني (ECU): تستقبل البيانات من وحدات الإرسال وتعالجها وتقارنها، وترسل أوامرها إلى المشغلات لتشغيل المركبة بعد التأكد من هوية المفتاح المناسب وحماية المركبة من السرقة.
- 6- مفتاح الوضع المحايد للمركبات المزودة بصندوق سرعات آلي (Safety Switch) Neutral (S2): يرسل إشارة تبين وضع صندوق السرعات إلى وحدة التحكم الإلكتروني؛ ليمنع عمل محرك المركبة في حال تعشيق صندوق السرعات مع محرك المركبة.
- 7- مجس قفل أبواب المركبة (Door Sensor DS) (S3): يلغي قفل باب المركبة عند اقتراب يد السائق من مقبض الباب مع اقتراب المفتاح، ويفعل قفل باب المركبة عند ابتعاد المفتاح.
- 8- الهوائي (Antenna): يستقبل إشارة المفتاح ويرسلها إلى وحدة التحكم الإلكتروني.
- 9- مصابيح الترحيب (E1): تفعّلها وحدة التحكم الإلكتروني دلالة على اقتراب المفتاح الذكي من المركبة.
- 10- وحدة التحكم بمحرك المركبة (Engine Control Unit ECU): هي المسؤولة عن تشغيل المحرك عند وجود المفتاح داخل المركبة، وتعمل الأنظمة الآتية:

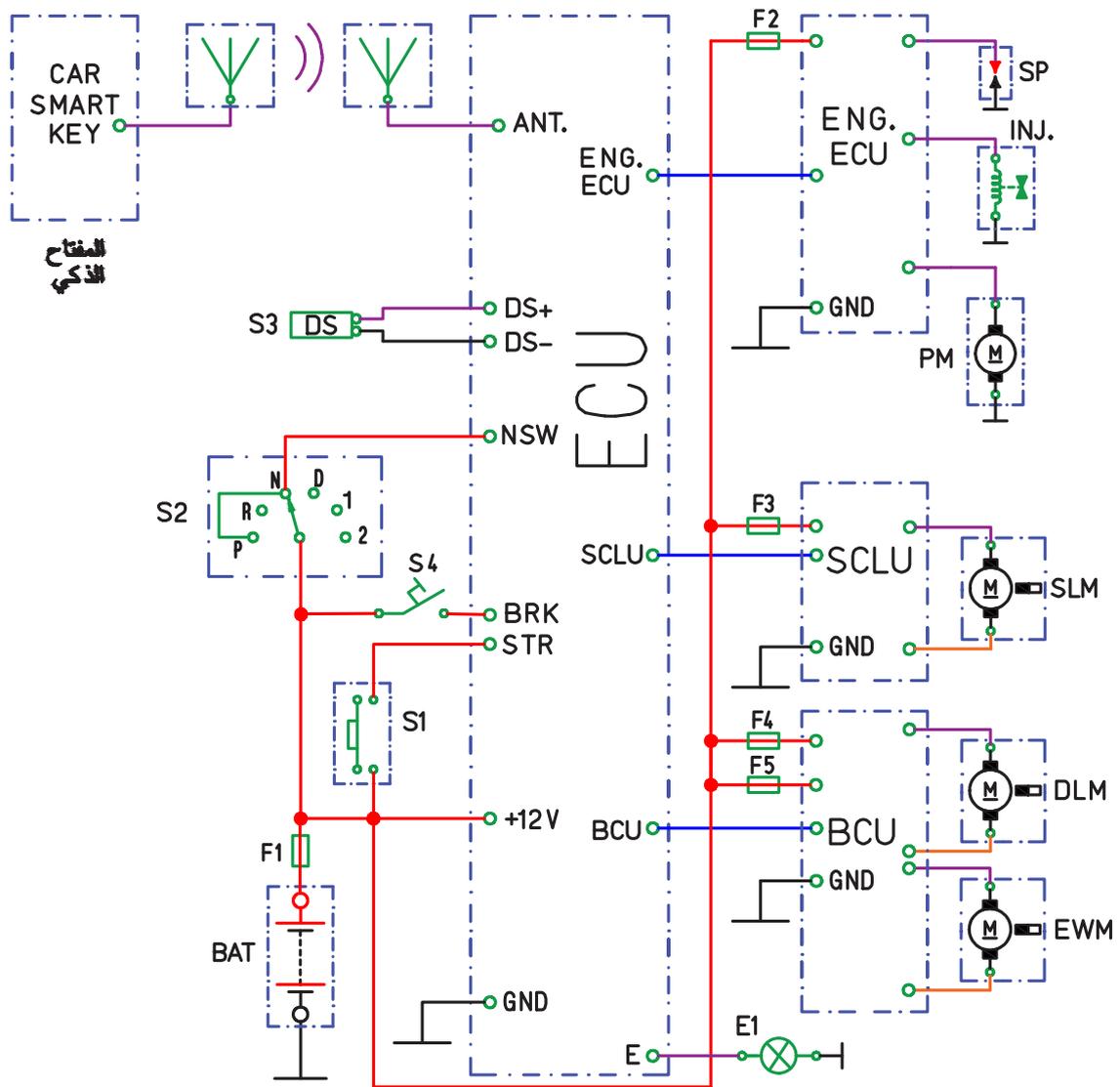
أ- مضخة الوقود (PM).

ب- حاقنات الوقود (البخاخات) (INJ).

ج- شمعات الاحتراق (SP).

- 11- وحدة التحكم في تحرير مقود المركبة (Steering column lock Unit SCLU): هي المسؤولة عن تحرير مقود المركبة، والسماح بالتحكم في المركبة عند وجود المفتاح قريباً من المركبة أو داخلها.

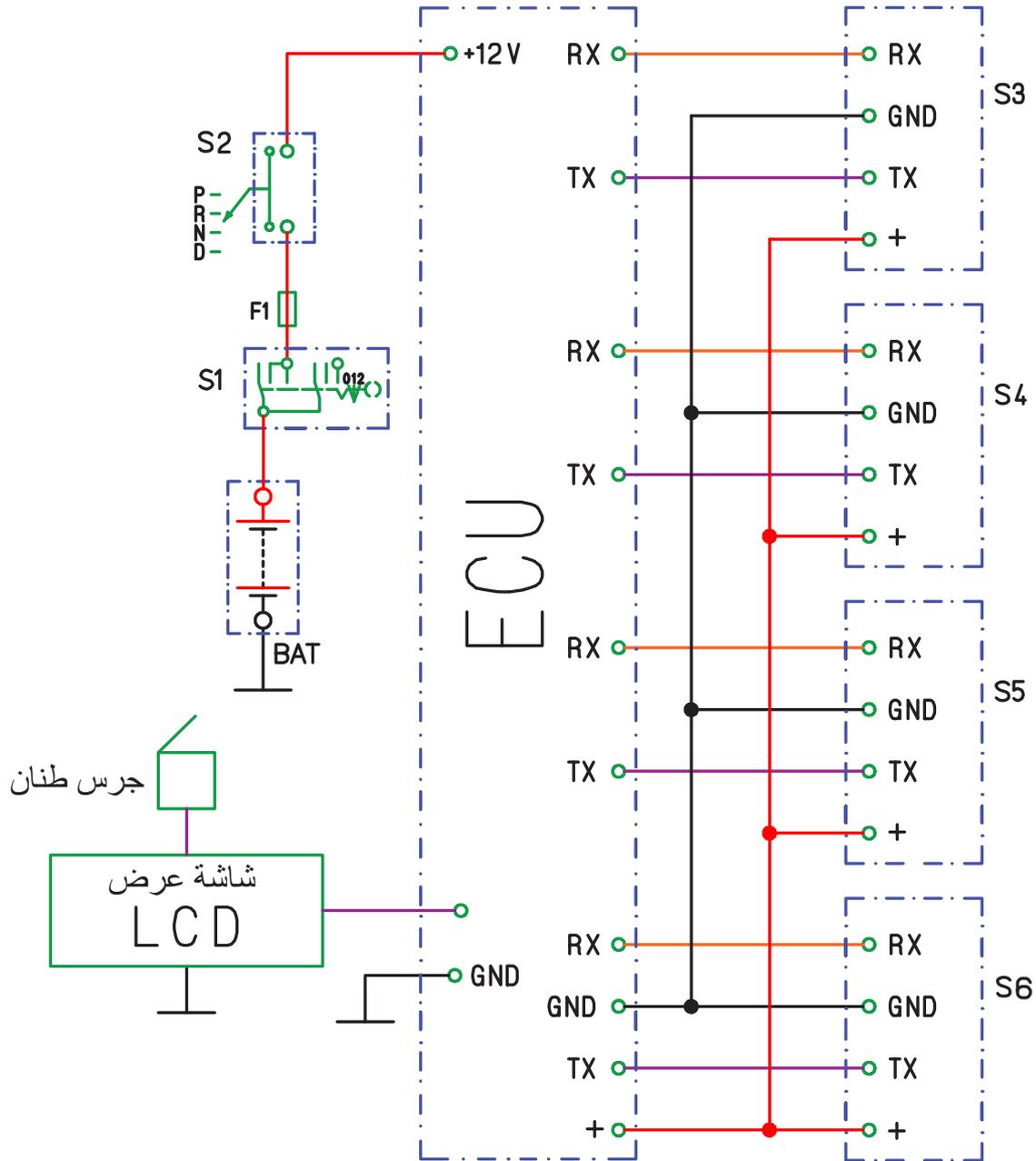
- 12- محرك قفل مقود المركبة (Steering Lock Motor SLM): يحرر مقود المركبة ويقفله، بناءً على إشارة وحدة التحكم في تحرير مقود المركبة لحمايتها من السرقة.
- 13- وحدة التحكم بهيكل المركبة (Body Control Unit): هي المسؤولة عن قفل الأجزاء المتعلقة بهيكل المركبة وفتحها، مثل الأبواب والنوافذ.
- 14- محرك قفل الأبواب وفتحها (Door lock Motor DLM).
- 15- محرك فتح النوافذ الكهربائية وإغلاقها (Electrical Window Motor EWM).
- 16- المفاتيح الذكية (Smart Key): يرسل إشارات بالهواء في ترددات مختلفة متطابقة بين المفاتيح والمركبة، حيث تحدد وحدة التحكم في النظام داخل المركبة مكان المفاتيح، وتحرر الأنظمة المختلفة وتفتحها أو تقفلها بناءً على ذلك.



الشكل (5-7): المخطط التفصيلي للدائرة الكهربائية لنظام المفاتيح الذكية في المركبات.

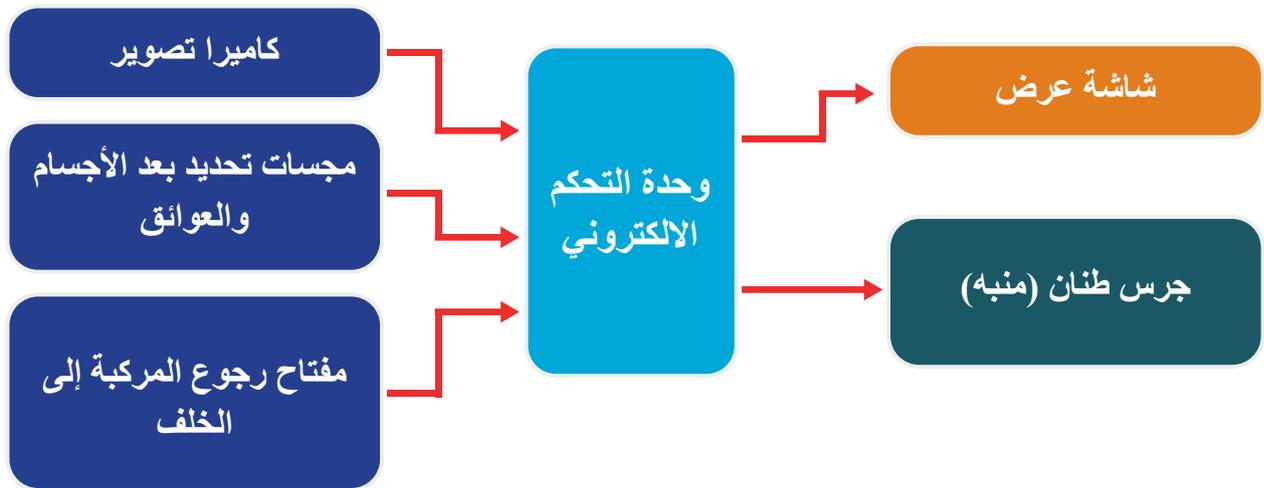
مثال (6)

يبين الشكل (6-7) المخطط التفصيلي للدائرة الكهربائية لنظام المجسات الخلفية في المركبة، التي تحذر سائق المركبة من وجود أجسام أو عوائق خلف المركبة، التي تتكون من الأجزاء الآتية: المركم (BAT)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومصهر الحماية (F1)، ومفتاح رجوع المركبة إلى الخلف (S2)، ووحدة التحكم الإلكتروني (ECU)، ومجسات الرجوع إلى الخلف (S3، S4، S5، S6)، وجرس طنان (منبه) للتحذير المسموع، وشاشة عرض تبين بعد الجسم أو العائق للتحذير المرئي.



الشكل (6-7): المخطط التفصيلي للدائرة الكهربائية لنظام المجسات الخلفية في المركبة.

يبين الشكل (7-7) المخطط الصندوقي لنظام التحذير المرئي من اصطدام المركبة. تحذر هذه الدارة سائق المركبة عند اقترابه من أجسام أو حواجز عن طريق إصدار إشارات مرئية ومسموعة، تبين مدى قرب هذه العوائق من المركبة، وعند تحرك المركبة إلى الأمام، يراقب النظام المجال الأمامي للمركبة، وعند وضع عصا صندوق السرعات على (R)، فإن النظام يراقب مجالي المركبة: الأمامي والخلفي في الوقت ذاته، تم يُفَعَّل النظام تلقائياً عند وضع مفتاح التشغيل على وضع بدء التشغيل (Start)، ويبقى كذلك إلى أن تصل سرعة المركبة إلى (20 كم/ ساعة)، ويتكون النظام من كاميرا ترسل إشارة مرئية إلى وحدة التحكم الإلكتروني، التي تعرض هذه الصورة على شاشة العرض داخل غرفة القيادة، ومجسات تحديد بعد الأجسام والعوائق، فعند تفعيل وضع الرجوع إلى الخلف باستخدام مفتاح رجوع المركبة إلى الخلف، تعرض وحدة التحكم الإشارة المرئية القادمة من الكاميرا على شاشة العرض، وتصدر إشارة مسموعة تبين العوائق القريبة من المركبة في كلا المجالين بناءً على إشارة المجسات.



الشكل (7-7): المخطط الصندوقي لنظام التحذير المرئي.

- تعاون وزملاءك مستخدمين الإنترنت على البحث عن دارات أنظمة الحماية والأمان غير التي وردت في الأمثلة السابقة، واكتب تقريرًا عنها، وناقش معلمك في النتائج.
- مستعينًا ببرنامج (AutoCAD)، أو برنامج (Microsoft Visio)، أو أحد برامج الرسم المعروفة، ارسم المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام المفتاح الذكي في المركبات، ثم اعرضه على معلمك.



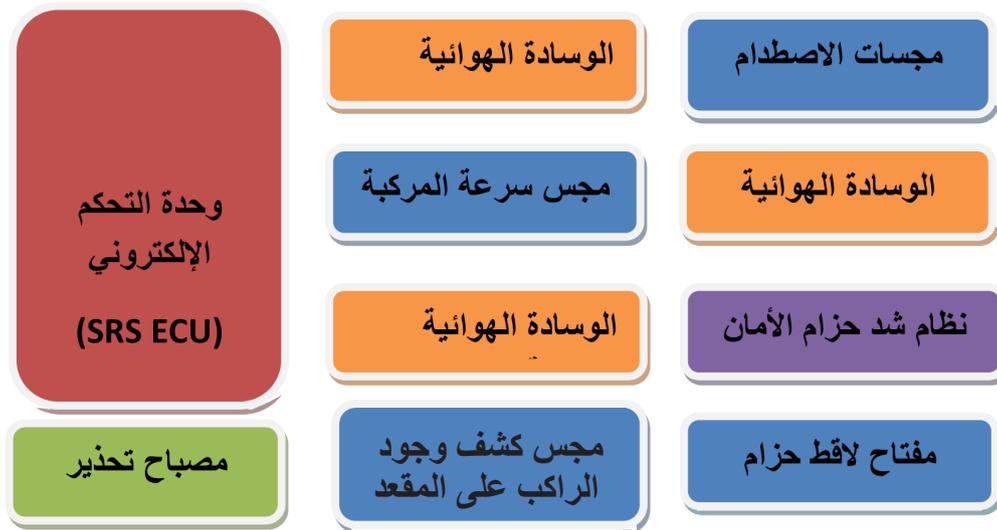
القياس والتقويم



مستعينًا بتوجيهات معلمك وبما اكتسبته من مهارات، نفذ ما هو مطلوب في تمارين أنظمة الحماية والأمان الآتية:

تمرين (1)

يبين الشكل (7-8) عناصر المخطط الصندوقي للدارة الكهربائية لنظام الوسائد الهوائية. المطلوب: ارسم المخطط الصندوقي لهذه الدارة رسمًا صحيحًا مستعينًا بهذه العناصر.

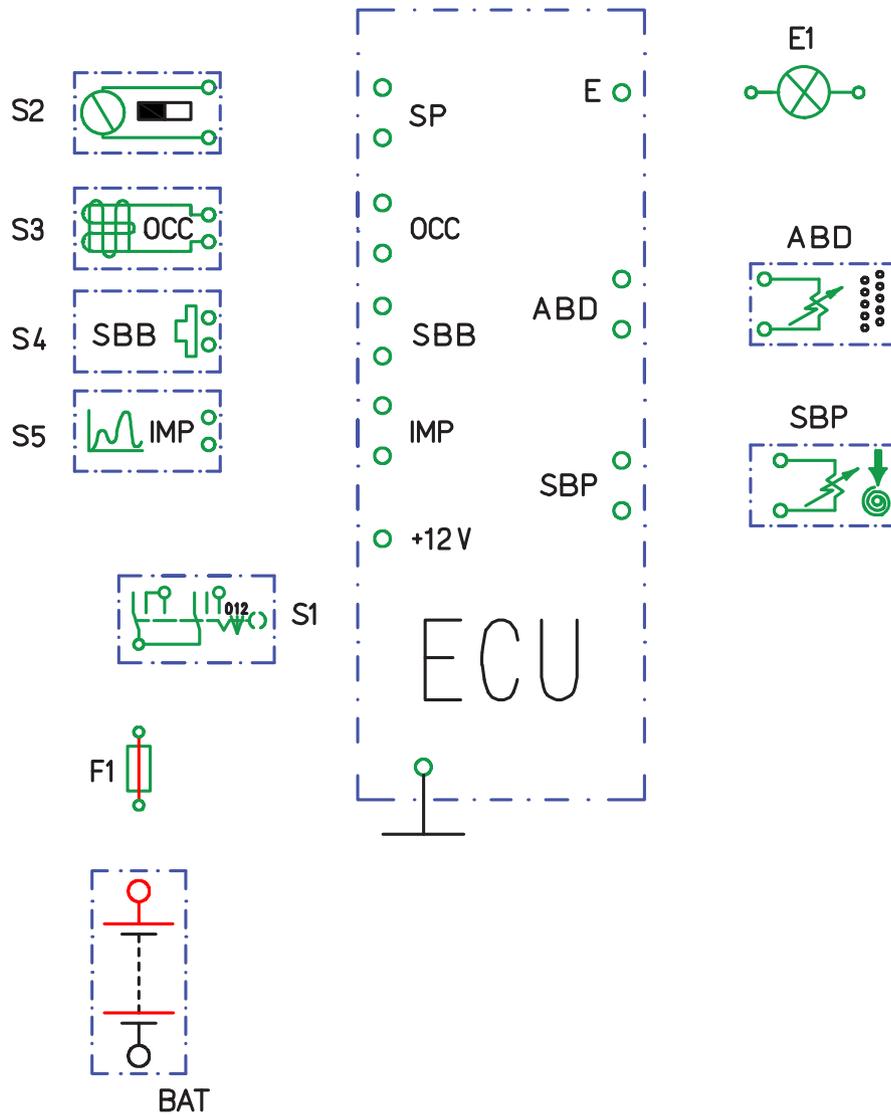


الشكل (7-8): عناصر المخطط الصندوقي للدارة الكهربائية لنظام الوسائد الهوائية.

تمرين (2)

يبين الشكل (9-7) عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام الوسائد الهوائية، التي تتكون من الأجزاء الآتية: المركم (Bat)، ومفتاح التشغيل (S1)، ومصهر الحماية (F1)، ووحدة التحكم الإلكتروني (ECU)، ومجس سرعة المركبة (S2)، ومجس وجود الراكب على المقعد (S3) (Occupant Sensor)، ومفتاح لاقط حزام الأمان (S4) (Seat Belt Buckle Switch)، ومجس الاصطدام ((Impact sensor) (S5)، ومصباح تحذير النظام (E1)، ومشغل نظام الوسائد الهوائية (ABD) (Air Bag Driver)، ونظام شد حزام الأمان (SBP) (Seat Belt Pretensioner).

المطلوب: أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.



الشكل (9-7): عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام الوسائد الهوائية.

تمرين (3)

يبين الشكل (7-10) عناصر المخطط الصندوقي للدارة الكهربائية لنظام منع انقفال العجلات في أثناء الفرملة، ومنع انفلات العجلات في أثناء التعجيل (ABS-TCS).
المطلوب: ارسم المخطط الصندوقي لهذه الدارة رسمًا صحيحًا مستعينًا بهذه العناصر.

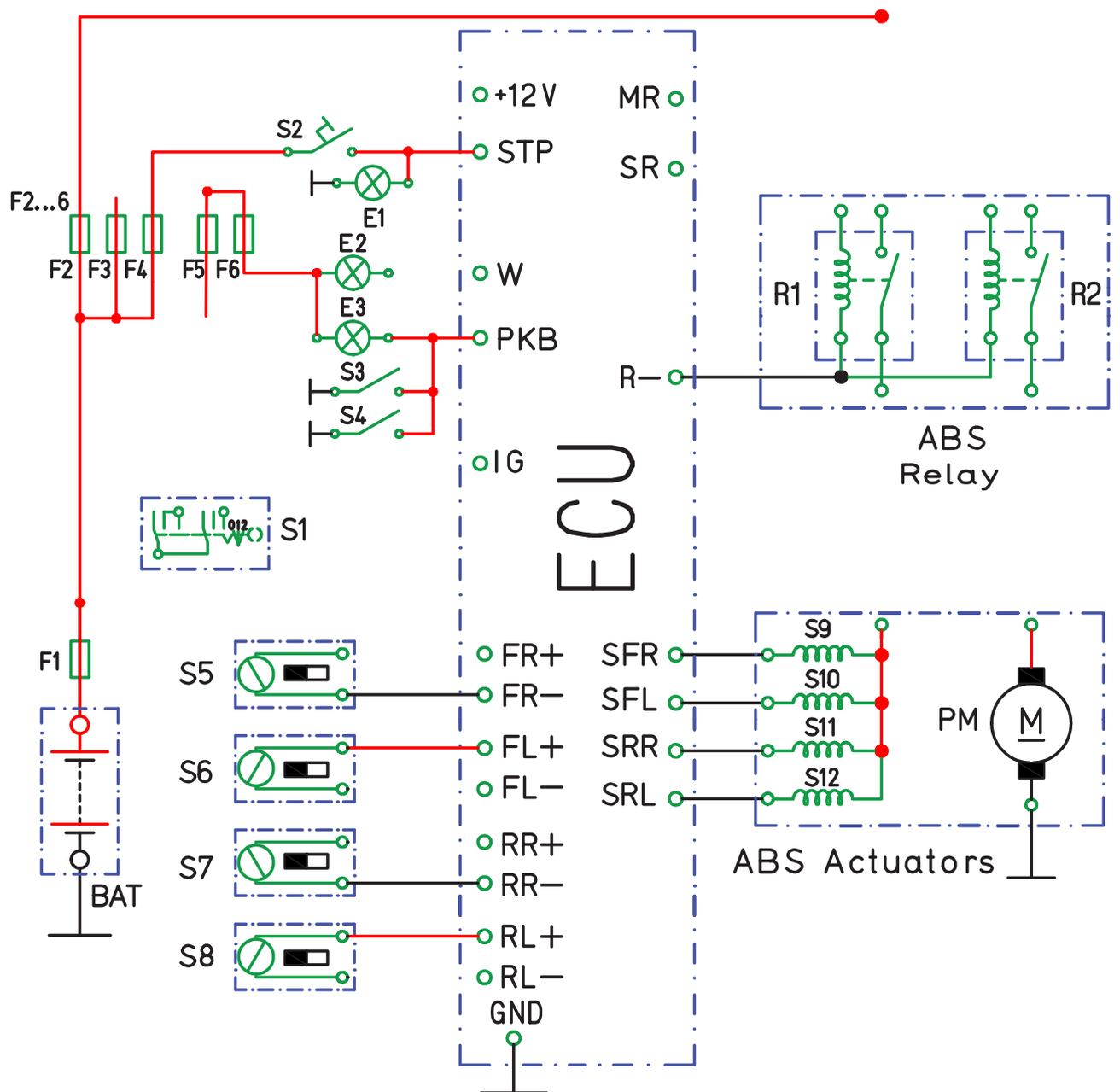


الشكل (7-10): عناصر المخطط الصندوقي للدارة الكهربائية لنظام منع انقفال العجلات في أثناء الفرملة، ومنع انفلات العجلات في أثناء التعجيل (ABS-TCS).

تمرين (4)

يبين الشكل (7-11) عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام منع انقفال العجلات في أثناء الفرملة، (ABS).
المطلوب:

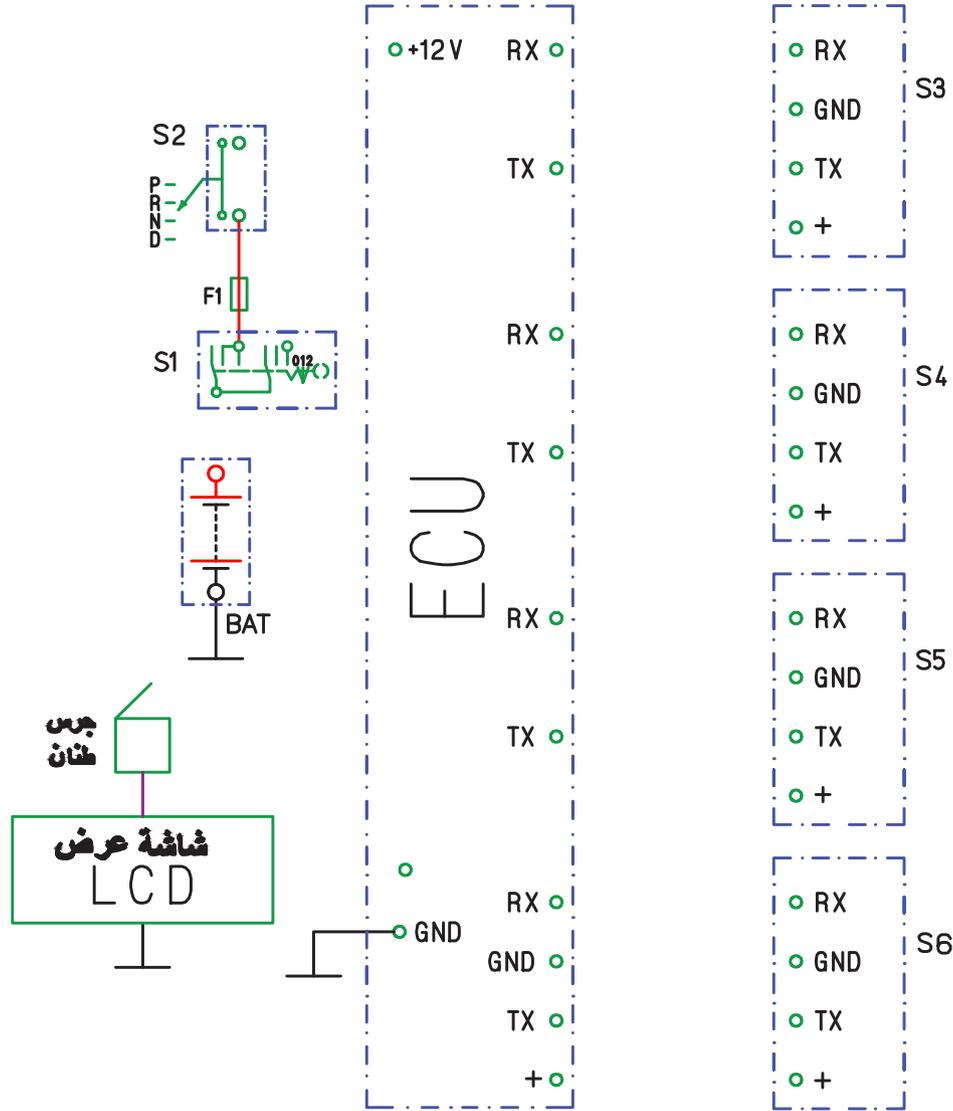
- 1- سمّ الأجزاء الآتية: (S1)، (F1)، (S2)، (E1)، (S3)، (F3)، (F6)، (S5)، (S7)، (F5).
- 2- اذكر قسمي مرحل نظام منع انقفال العجلات (ABS Actuators).
- 3- أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلًا صحيحًا.



الشكل (11-7): عناصر المخطط التفصيلي للدائرة الكهربائية لنظام منع انقعال العجلات في أثناء الفرملة (ABS).

تمرين (6)

يبين الشكل (7-13) عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام المجسات الخلفية في المركبة. المطلوب: أكمل توصيل عناصر المخطط التفصيلي لهذه الدارة توصيلاً صحيحاً.



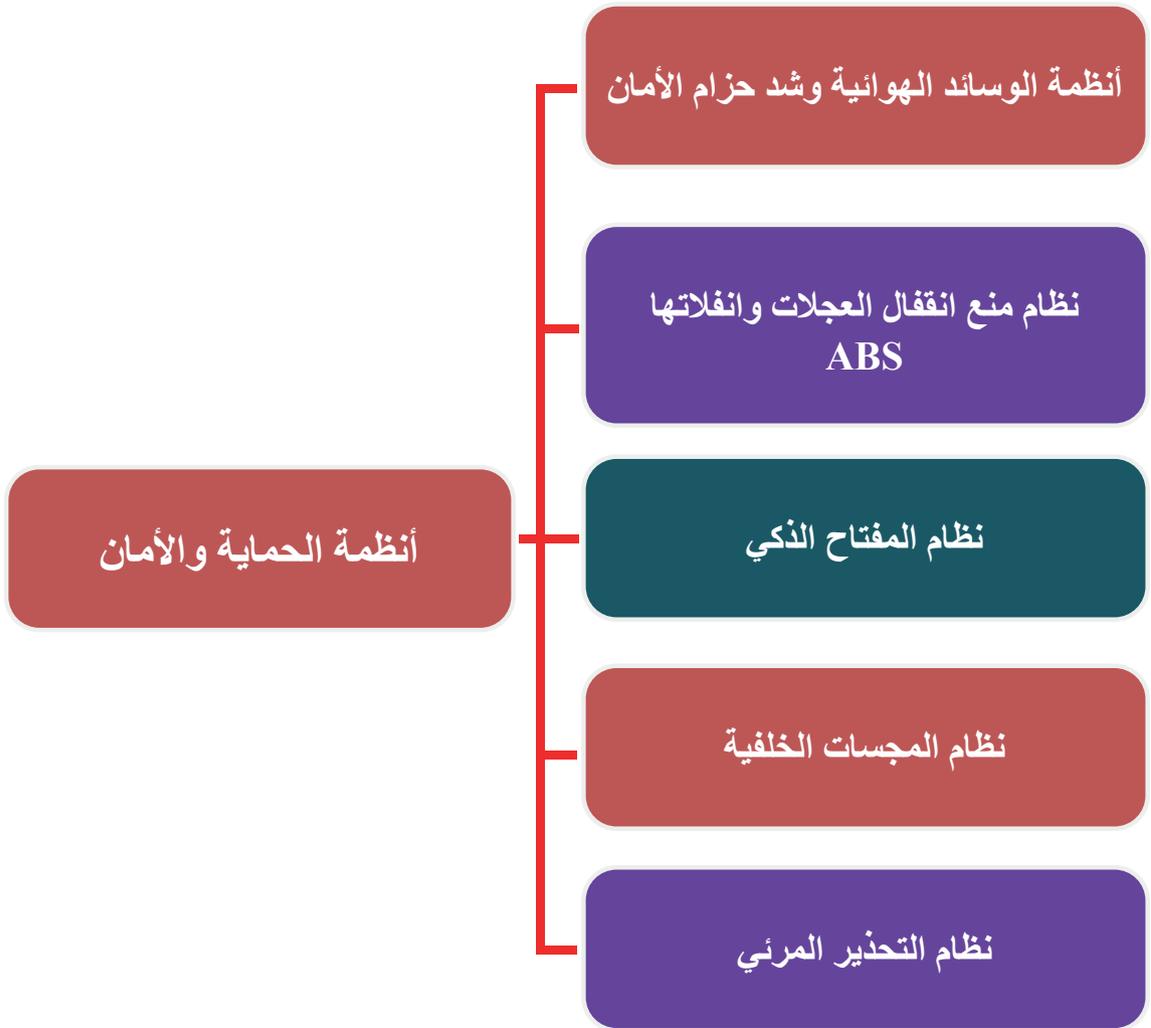
الشكل (7-13): عناصر المخطط التفصيلي للدارة الكهربائية لنظام المجسات الخلفية.

تمرين (7)

يبين الشكل (7-14) عناصر المخطط الصندوقي لنظام التحذير المرئي من اصطدام المركبة. تحذر هذه الدارة سائق المركبة عند اقترابه من أجسام أو حواجز عن طريق اصدار إشارات مرئية ومسموعة تبيين مدى قرب هذه العوائق من المركبة.
المطلوب: ارسم المخطط الصندوقي لهذه الدارة رسماً صحيحاً مستعيناً بهذه العناصر.



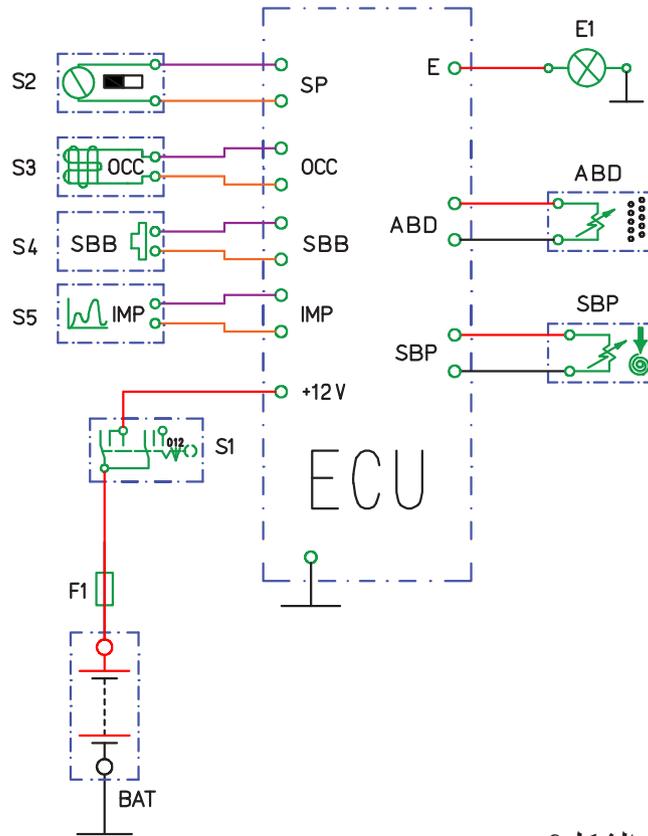
الشكل (7-14): عناصر المخطط الصندوقي لنظام التحذير المرئي من اصطدام المركبة.





أسئلة الوحدة

- 1- ما أهمية أنظمة الحماية والأمان في المركبات؟
- 2- ارسم الرمز الكهربائي لكل عنصر من العناصر الآتية:
 - أ- هوائي.
 - ب- مجس الاصطدام.
 - ج- حاقن الوقود.
 - د- مشغل (قادح) نظام الوسائد الهوائية.
 - هـ- منبه (جرس) طنان.
- 3- ارسم المخطط الصندوق لنظام الوسائد الهوائية.
- 4- ارسم المخطط الصندوقي لنظام التحذير المرئي من اصطدام المركبة.
- 5- ارسم المخطط التفصيلي للدائرة الكهربائية لنظام المجسات الخلفية في المركبة.
- 6- تأمل الشكل الآتي، ثم أجب ما يليه:



أ- ماذا يمثل هذا الشكل؟

ب- ما دلالة كل رمز من الرموز الآتية: S1، S2، S3، S4، S5، ABD، E1، SBP.

مسرد المصطلحات

المصطلح باللغة الإنجليزية	المصطلح باللغة العربية
Aerial	هوائي
Air Bag System	نظام الوسائد الهوائية
Air Heater	مسخن هواء
Antenna With Motor	هوائي مع محرك
Ampere-Meter	جهاز قياس التيار
Alternating Current	التيار المتناوب
Alternator	مولد التيار المتناوب
Alternator speed	سرعة المولد
Analogue	تناظري
Anode	مصعد
Antitheft Device	جهاز مانع السرقة
Anti-Lock Braking System (ABS)	نظام منع انغلاق المكابح
Armature	الجزء الدوار
Battery	المركم
Battery Terminals	أقطاب المركم
Bimetal Arm With Heater Coil Instrument	جهاز بيان ذو ملف حراري
Block-Diagram	مخطط صندوقي
Bulbs	المصابيح
Capacitor	المواسع الكهربائي، المكثف
Camera	آلة تصوير
Carbon Brushes	الفرش الكربونية
Carbon Resistors	المقاومات الكربونية
Car Electrical Wire	الأسلاك الكهربائية في المركبات
Cathode	مهبط
Cigarette Lighter	ولاعة سجائر
Closing-Contact	تلامس مغلق
Condenser	مكثف

Conductive Materials	المواد الموصلة
Connecting Terminals	أطراف التوصيل
Current Flow-Diagram	مخطط مسار التيار
Cylindrical Resistors	المقاومات الإسطوانية
Delta Connection	التوصيل بطريقة المثلث
Digital	رقمي
Direct Current	التيار المباشر
Direct Voltage	الجهد المباشر
Diode	ثنائي شبه موصل
Distributer	موزع الشرر
Electrical Current	التيار الكهربائي
Electrical Voltage	فرق الجهد الكهربائي
Electrical Regulators	المنظم الكهربائي
Electrical Resistance	المقاومة الكهربائية
Electrical Symbols	الرموز الكهربائية
Electronic Control Unit (ECU)	وحدة التحكم الإلكتروني
Exploded-Diagram	مخطط تفصيلي
Fixed Resistors	المقاومات الثابتة
Fuel Tank Sensor	مجس خزان الوقود
Fuses	المصهرات
Head Light Switch	مفتاح الإنارة الرئيس
Heater	سخان
Horns	منبه (زامور)
Ignition Coil	ملف التشغيل
Ignition Switch	مفتاح التشغيل
Insulating Materials	المواد العازلة
Instrument	جهاز بيان
Lead-Acid Batteries	المراكم الرصاصية
Light	ضوء

Light Emitting Diode	الثنائي المشع للضوء
Light Indicator	مصباح مبین
Magnetic Protection	حماية مغناطيسية
Magnetic Switch	المفتاح المغناطيسي
Magnetic Winding Instrument	جهاز بيان ذو ملف مغناطيسي
Occupant Sensor	مجس إشغال
Power Lock System	نظام القفل الكهربائي
Power Window	النوافذ الكهربائية
Radiator	مشع
Radio	مذياع
Rear-Window Defrosters	مانع التكاثف للزجاج الخلفي
Reversing Switch	مفتاح الرجوع إلى الخلف
Reversing Bulbs	مصابيح الرجوع إلى الخلف
Relays	المُرَحَلَات
Self-Excited Alternator	مولد تيار متناوب ذو تغذية ذاتية
Semi Conductive Materials	المواد شبه الموصلية
Sensor	مجس، حساس
Smart Key	المفتاح الذكي
Solenoid Valve	صمام كهربائي
Sound System	نظام الصوت
Spark Plug	شمعة الإشعال
Speaker	سماعة
Starting Motor	محرك بدء الحركة
Traction Control System (TCS)	نظام التحكم في الجر
Variable Resistance	المقاومات المتغيرة
Voltage Regulator	منظم الفولتية، منظم الجهد
Wiper Motor	محرك ماسحات الزجاج
Zener Diode	ثنائي زينر

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

- 1- سليمان أبو عين، محمد صبح، كهرباء وإلكترونيات المركبات، ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010.
- 2- فريدريك نيس وآخرون، تكنولوجيا المركبات الآلية، ط2، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، المملكة العربية السعودية، 1985.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- 1- Bell، Joseph A. 2nd Edition، Modren Diesel Technology: Electricity and Electronics، cengage learning، Boston، USA، (2013).
- 2- Erjavec، Jack. 5th Edition، Automotive Tecnology، cengage learning، Boston، USA، (2009).
- 3- Halderman، James D. 5th Edition، Automotive Electricity and Electronics، (2016).

تَمَّ بِحَمْدِ اللَّهِ تَعَالَى