القسم: المكائن والآلات الزراعية
المرحلة: الرابعة
المحاضرة: 9

د. أحمد عبطان الجميلي ahmedabtan@tu.edu.iq

المادة: كهربائيات الساحبات الزراعية
الموضوع: الدوائر الكهربائية
التاريخ: 14-12-2025

دائرة الإنارة بالآلات الزراعية

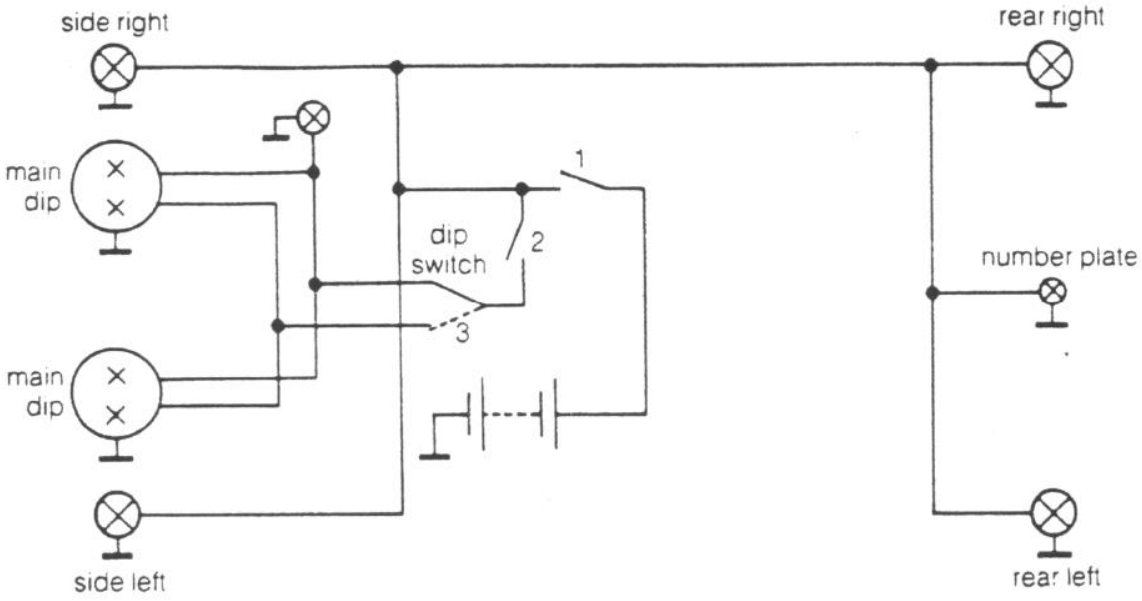
- تتطلب أنظمة حركة المرور تزويد الآلات الزراعية بمصابيح إنارة حتى يتم التغلب على عوائق القيادة وتفادي الحوادث في الوقت المناسب، وتتكون دائرة الإنارة بالآلة الزراعية من عدة أجزاء مكملة لبعضها والهدف منها هو إنارة الطريق للمستخدم ليلاً.

1

وتتكون دائر الإنارة بالآلة الزراعية من العناصر الآتية الموضحة بالشكل رقم (٥-١) :

1. بطارية كمصدر للتيار الكهربائي.
2. مصهرات لحماية الدائرة من زيادة التيار الكهربائي أو حدوث دائرة قصر أثناء عمليات الفحص والإصلاح (تماس كهربائي).
3. موصلات (أسلاك (لنقل التيار الكهربائي بين عناصر الدائرة.
4. مصابيح إنارة مختلفة القدرات (الوات (للإنارة العالية والمنخفضة ومصابيح الانتظار.
5. مفتاح تشغيل رئيس للدائرة ذو أوضاع مختلفة
6. مفتاح اختيار الإنارة (الكباس)
7. مرحل (كتاوت) يصمم طبقاً لمواصفات الشركة المصنعة للآلة الزراعية

2

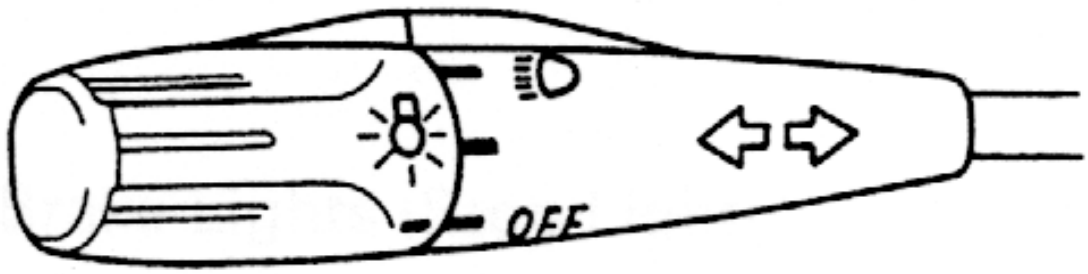


شكل رقم (5-1) يوضح شكل مفتاح الإنارة المستخدم في الجرارات الزراعية

3

أولا / مفتاح الإنارة المستخدم بالآلات الزراعية :

يكون له عدة أوضاع مختلفة مثل إنارة الوقوف والإنارة المنخفضة والإنارة العالية وكذلك نقاط التحويل من الإنارة المنخفضة إلى العالية وتختلف تصميمات مفتاح التحكم من آلة إلى أخرى حسب مواصفات الشركة المصنعة والشكل رقم (٥-٢) يوضح شكل مفتاح التحكم في دائرة الإنارة لأحد الآلات الزراعية.



شكل رقم (25) يوضح شكل مفتاح الإنارة المستخدم في الالة الزراعية

4

ثانياً / مصابيح الإنارة

المصباح الكهربائي أداة لتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية عن طريق مرور تيار كهربائي، وتوجد أصناف عديدة من المصابيح الكهربائية يختلف كل صنف عن الآخر من حيث التصميم والأداء على حسب الغرض من استخدام المصباح، فتوجد مصابيح خاصة مصممة للأغراض الطبية وأخرى لاستخدامات التصوير وهناك أيضاً المصابيح المستخدمة في الإنارة والتي يمكن تصنيفها إلى الآتي:

1. المصابيح الفتيلة وتنقسم إلى :

- المصباح المتوهج
- . مصباح التنجستن - الهالوجين

2- مصابيح التفريغ الغازي وتنقسم إلى :

- المصباح الفلوري
- مصابيح الصوديوم ذات الضغط المنخفض
- مصابيح الصوديوم ذات الضغط العالي
- مصابيح الزئبق ذات الضغط العالي
- مصباح الهاليد المعدني

5

ثالثاً / المصباح المتوهج

يتكون من فتيلة شديدة المقاومة للانصهار تركب داخل غلاف مفرغ بصيلي الشكل يصنع من الزجاج الشفاف، ولأجل إتمام عملية التوصيل الكهربائي بين الفتيلة ومصدر التيار تستخدم قاعدة من النحاس تناسب تصميم المصباح والدائرة الكهربائية المستخدم لها. وبتوصيل التيار الكهربائي لدائرة المصباح ترتفع حرارة الفتيلة بدرجة عالية نتيجة مرور التيار الكهربائي مما يعمل على توهجها وجعلها باعثة للضوء والشكل التالي رقم (٥-٣) يوضح المكونات الرئيسة المصباح الإنارة.



شكل رقم (٥-٣) يوضح مكونات مصباح الإنارة المستخدم في الجرارات الزراعية

6

وأن تكون لمادة صنع الفتيل الخواص التالي :

1. درجة انصهار عالية
2. ضغط بخار منخفض
3. متانة عالية
4. مطاولة عالية
5. خصائص إشعاع
6. مقاومة كهربائية

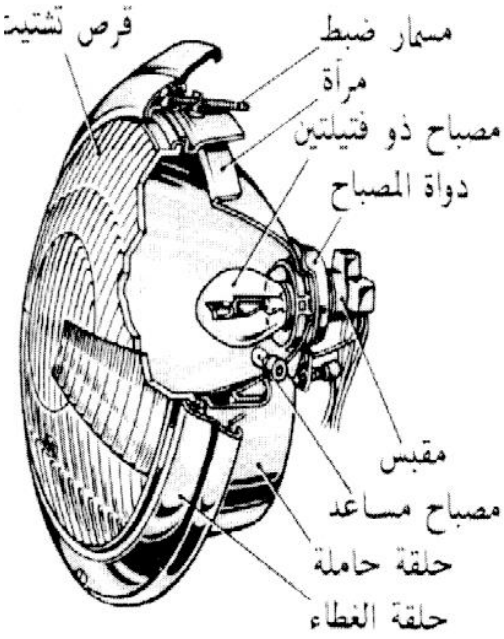
وجد أن أنسب مادة لها جميع هذه الخواص هي مادة (**التنجستن**).

رابعاً / المصباح المستخدم بالآلة الزراعية

تزود كل الآلة زراعية عادة بمصباحين أماميين لإنارة الطريق أمام السائق حيث ترسل حزمة من الأشعة في اتجاه معين ويتكون مصباح الإنارة المستخدم في الآلة الزراعية من عدة أجزاء تحقق الغرض من وجود إنارة الآلة الزراعية والشكل رقم (٥-٤) يوضح الأجزاء التي يتكون منها مصباح الإنارة الأمامية

7

ومن الأجزاء المهمة في مصباح الإنارة بالآلة الزراعية هناك :



1. العاكس

يقوم العاكس على تجميع وتوزيع وتوجيه الأشعة على شكل حزم أسطوانية أمام الآلة الزراعية نظراً لأنها تخرج من الفتيلة مشتتة في كل الاتجاهات، ويصنع على شكل مرآة .

٢. العدسة

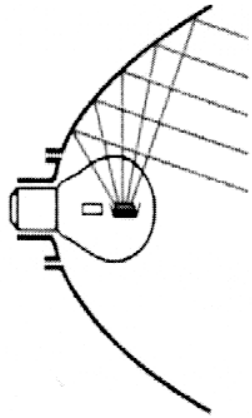
توزع الضوء المنعكس بواسطة العاكس للحصول على الأشعة وتصنع من الزجاج المضلع، وتوضع أمام العاكس وتربط معه بإطار معدني.

الشكل رقم (٥-٤) يوضح الأجزاء التي يتكون منها مصباح الإنارة الأمامية

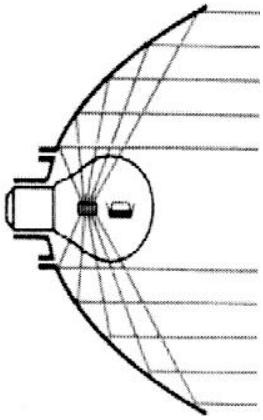
8

و يجب أن تكون مسافة الإنارة المنخفضة حوالي ٤٠ مترا والإنارة العالية ١٠٠ مترا وان يكون سقوط الأشعة بشكل مناسب لنوع الإنارة المستخدمة

والشكل رقم (5-5) و(5-6) يوضح شكل سقوط الأشعة في الإنارة المنخفضة والإنارة العالية.



الشكل رقم (٥-٥) يوضح شكل
الأشعة الساقطة في الإنارة المنخفضة



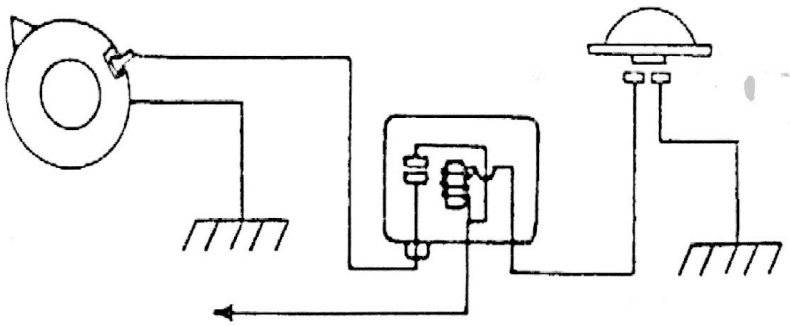
الشكل رقم (٥-٦) يوضح شكل
الأشعة الساقطة في الإنارة العالية

9

دائرة المنبه الصوتي

يعتبر المنبه من دوائر التحذير الرئيسة بالآلة الزراعية، وتكون أهميته في إصدار صوت لتنبيه المارة و وقائدي السيارات الزراعية لأخذ الحيطة والحذر عند المنعطفات أو عند مقابلة الآلات الزراعية الأخرى وعند الحالات الضرورية المفاجئة، لذا يجب أن يكون صوت المنبه جيدا.

ومهمة المنبه الصوتي تحويل الطاقة الكهربائية التي يستمدها من كهرباء الآلة الزراعية إلى طاقة صوتية. و تتكون دائرة التنبيه بالآلة الزراعية من البطارية كمصدر للتيار الكهربائي وضاغط المنبه للتوصيل بخط السالب لاكتمال الدائرة لإحداث الصوت ولا بد من وجود منظم (كتاوت) الهدف منه تنظيم التيار الكهربائي للدائرة بالإضافة إلى المصهر (الفيوز) الخاص بالدائرة والموصلات التي تربط بين عناصر الدائرة، والشكل رقم (٥-٩) يوضح عناصر دائرة التنبيه الصوتي المستخدمة بالآلة الزراعية.



الشكل رقم (٥ - ٩) يوضح العناصر
المكونة لدائرة المنبه الصوتي
المستخدم بالآلة الزراعية

10

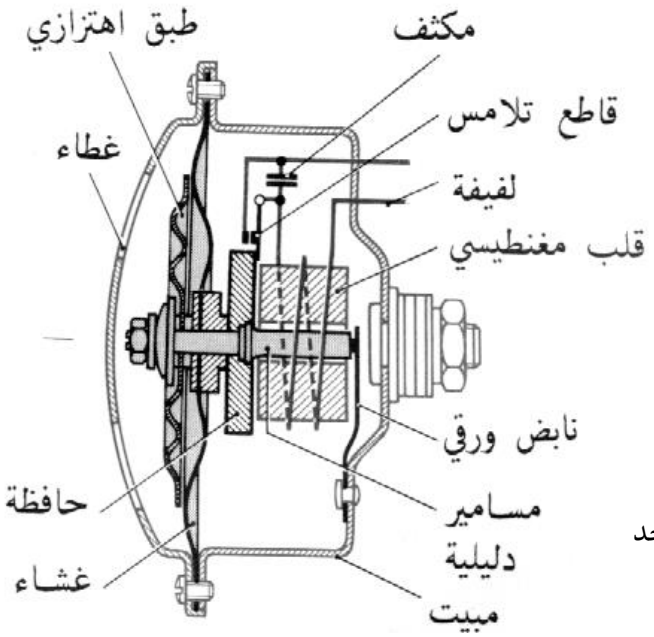
وتتكون دائرة المنبه الصوتي من العناصر الآتية :

- آلة التنبيه الصوتي وتختلف تصميماتها حسب الشركة المصنعة للآلة الزراعية تبعاً للعناصر المكونة للدائرة مثلا هناك آلة تنبيه صوتي مصممة لسيارات الركوب الصغيرة و أخرى مصممة للشاحنات الكبيرة.
- المنظم الذي يقوم بعملية تنظيم وصول التيار الكهربائي إلى المنبه الصوتي.
- الضاغط يقوم بإكمال خط التيار الكهربائي بالسالب لعمل المنبه.

11

أولاً / المنبه الصوتي

يتكون المنبه الصوتي داخلياً من العناصر الموضحة بالشكل رقم (٥-١٠) وهي جسم معدني بداخله مغناطيس وقرص صلب مثبت به قرص تنغيم يتذبذب أثناء العمل مسبباً موجات صوتية مميزة بالإضافة إلى قاطع تلامس وكذلك ذراع يعمل على فتح وغلق قاطع التلامس ويوجد مكثف موصل على التوالي مع ملفات المغناطيس وموصل على التوازي مع قاطع التلامس، وفائدة وجود المكثف هي كبت تذبذب الشرارة المنبعثة عند عمل نقاط قاطع التلامس.



الشكل رقم (٥-١٠) يوضح الأجزاء الداخلية لأحد أنواع المنبه الصوتي المستخدم بالآلة الزراعية

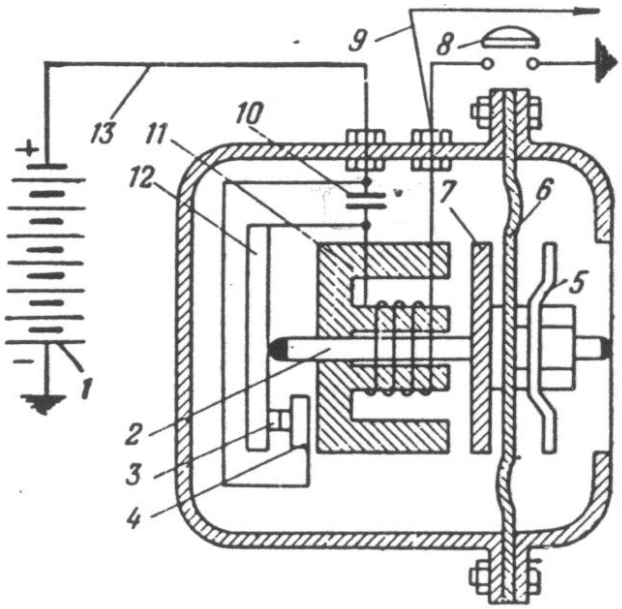
12

- يحدث الصوت في المنبه بضغط قائد الآلة الزراعية على زر التشغيل (الضاغط) المثبت بعجلة القيادة، حيث يسري التيار الكهربائي من البطارية إلى داخل المنبه الصوتي الذي تكون نقاط قاطع التلامس مغلقة، حينئذ يمر التيار عبرها إلى أحد طرفي المغناطيس الكهربائي إلى الأرضي عبر زر التشغيل (الضاغط) فتكتمل الدائرة الكهربائية ويتكون مجال مغناطيسي يكفي لجذب الحافظة المغناطيسية وتحريكها مما يسبب فتح نقاط قاطع التلامس، ويقوم المكثف بامتصاص الشرارة الناتجة من فتح وغلق نقاط قاطع التلامس ويرتد الغشاء مرة ثانية بتأثير النابض ساحباً معه الذراع بعيداً عن نقاط قاطع التلامس مما يسبب قفل نقاط قاطع التلامس ثانية حيث يمر التيار الكهربائي مرة ثانية وتتكرر العملية بسرعة عالية طالما استمر الضغط على زر التشغيل (الضاغط).

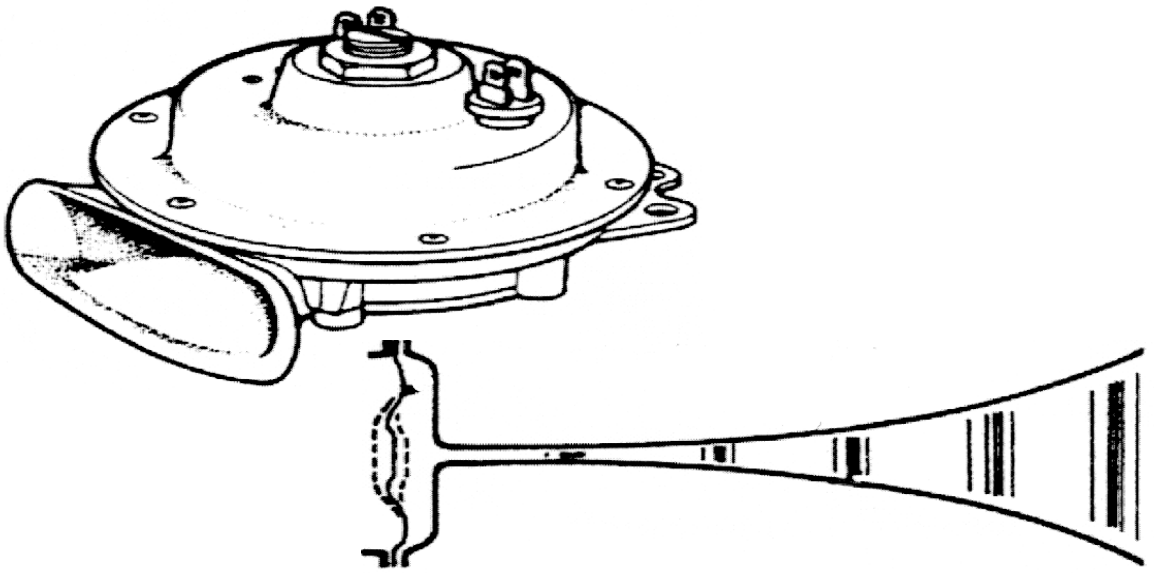
- وتعمل اهتزازات قرص التنغيم في حيز الهواء المحصور داخل جسم المنبه الصوتي المغلق على إحداث الصوت، ويوجد مسمار ضبط للتحكم في المسافة بين القرص الصلب والمغناطيس.

- ويوجد مسمار آخر لضبط ثغرة قاطع التلامس حيث تتوقف عليها سرعة تردد التيار وبالتالي سرعة اهتزاز القرص ومن ثم الصوت الصادر من جسم المنبه.

وتستخدم في الآلات الزراعية أنواع مختلفة من المنبهات الصوتية تعتمد على مواصفات الآلة الزراعية أو تصميم معين تراه شركة التصنيع مناسبا وأحيانا رغبة مستخدم الآلة الزراعية الحصول على مواصفات خاصة للمنبه. ومن هذه التصميمات ما يوضحه الشكل رقم (٥-١٤)



الشكل رقم (٥-١٣) يوضح الأجزاء الداخلية لأحد أنواع المنبه الصوتي المستخدم في الآلة الزراعية



الشكل رقم (٥-١٤) يوضح تصميمات مختلفة من المنبهات الصوتية المستخدمة بالآلة الزراعية

15