القسم: المكائن والآلات الزراعية
المرحلة: الرابعة
المحاضرة: 7

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

المادة: كهربائيات الساحبات الزراعية
الموضوع: مقاييس التنبيه
التاريخ: 2025-11-23

## المبينات في الآلات الزراعية

## مبينات الوقود

الغرض من استخدام مبين مستوى الوقود هو إعطاء السائق معلومات كافية عن مقدار الوقود الموجود في خزان الآلة الزراعية الآلية ، ومن ثم يمكنه تحديد المسافة التقريبية التي يمكن أن تقطعها الآلة الزراعية أو الزمن التقريبي لتشغيل الآلة الزراعية داخل المناطق الزراعية دون التزود بالوقود .

هناك أنواع مختلفة من أجهزة بيان مستوى الوقود وسوف نتطرف إلى أحد الأنواع شائعة الاستخدام وهو مبين مستوى الوقود ذو ملفي التوازن.

1

## مبين الوقود ذو ملفي التوازن

يتكون مبين الوقود ذو ملفي التوازن من وحدتين هما :




https://images.app.goo.gl/qmpiULf6r5GCMpWe7



https://images.app.goo.gl/K19i4H3ZvUBZrwzK7

### وحدة الإرسال أو وحدة الخزان:

وهي تركب في خزان الوقود وتشتمل على عوامة تعلو وتهبط تبعا لمستوى الوقود في الخزان، وتتصل العوامة بمقاومة متغيرة عن طريق ذراع العوامة وملامس انزلاقي يتحرك إلى الأمام أو الخلف.

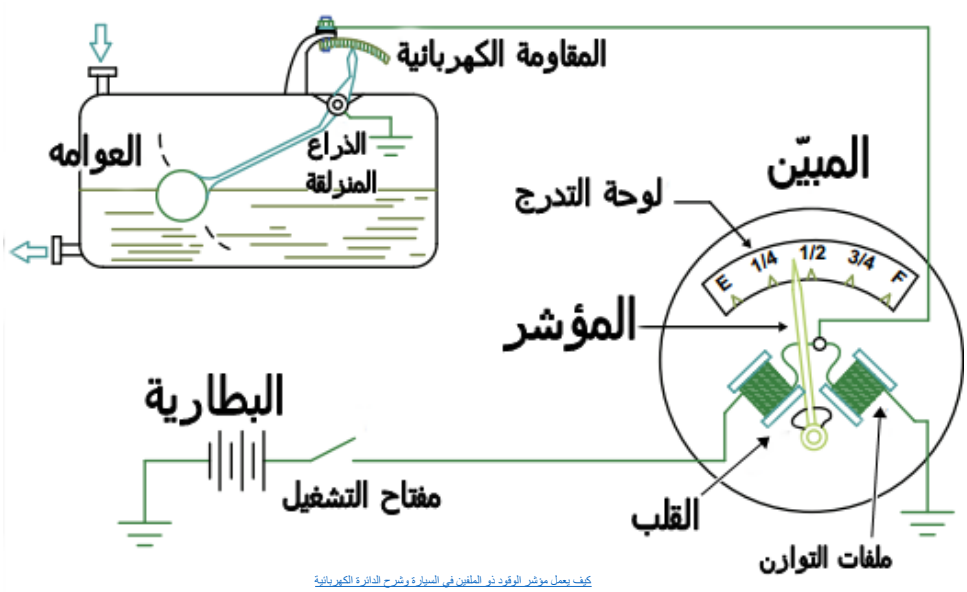
### وحدة البيان:

وهي وحدة كهرومغناطيسية تركب في لوحة الأجهزة والعدادات أمام السائق وتشتمل على ملفين مغناطيسيين وتدريج ومؤشر وجسم المبين، ويلاحظ أن التدريج مقسم إلى الأقسام التالية :

(E _ ¼ _ ½ _ ¾ _ F)

والحرف E يشير إلى إن الخزان فارغ وهو اختصار لكلمة Empty والحرف F يشير إلى إن الخزان ممتلئ وهو اختصار لكلمة Full. والأرقام الأخرى تشير إلى نسبة امتلاء الخزان بالقود.

2




الشكل يوضح عناصر مبين الوقود ذي ملفي التوازي المستخدم بالآلة الزراعية

3

## طريقة تشغيل مبين الوقود ذي ملفي التوازن

- عند تشغيل مفتاح تشغيل الآلة الزراعية فإن التيار يسري من البطارية خلال الملفين، وهذا يولد مجالين مغناطيسيين يؤثران على الحافظة المثبت بها المؤشر .
- عندما يكون الخزان ممتلئا تماما بالوقود تكون العوامة في أعلى وضع لها وتكون مقاومة وحدة الخزان كبيرة، لذا فإن معظم التيار يسري إلى الطرف الأرضي عن طريق الملف الأيمن مفضلا إياه على طريق مقاومة وحدة الخزان .
- لهذا فإن المجال المغناطيسي القوي للملف الأيمن يجذب الحافظة إلى اليمين ومعها المؤشر الذي يشير إلى الحرف F على تدريج المبين وعندما يكون الخزان فارغا من الوقود تكون العوامة في أدنى وضع لها وتكون مقاومة وحدة الخزان صغيرة،
- لذا فإن معظم التيار يسري إلى الطرف الأرضي عن طريق مقاومة وحدة الخزان مفضلا إياها على المرور خلال الملف الأيمن ، ومن ثم يقل المجال المغناطيسي الناتج عن الملف الأيمن فتتراجع الحافظة ناحية اليسار تحت تأثير المجال المغناطيسي للملف الأيسر ويتجه معها المؤشر مشيرا إلى الحرف E على تدريج المبين.
- وفي حالات الامتلاء الجزئي لخزان الوقود فإن التيار يتم تقسيمه بين طريقي الملف الأيمن ومقاومة وحدة الخزان ويكون موضع الحافظة وبالتالي المؤشر تبعا لمحصلة المجالين المغناطيسيين للملفين.

4

## مبينات درجة حرارة مياه التبريد

- تركب مبينات درجة حرارة مياه التبريد في لوحة الأجهزة والعدادات أمام السائق وهي تقوم بتنبيهه وتحذيره من الارتفاع الزائد أو الانخفاض الزائد في درجة حرارة المحرك حتى يتفادى حدوث أي أضرار للمحرك.
- توجد أنواع من مبينات درجة حرارة مياه التبريد، سندرس منها النوع ذا ملفي التوازن.
- بدلا من هذه المبينات فإن العديد من الآلات الزراعية تستعمل مصباحا أو مصباحين للتحذير من الارتفاع الزائد أو الانخفاض الزائد في درجة حرارة مياه التبريد وهي تعبر عن درجة حرارة المحرك.



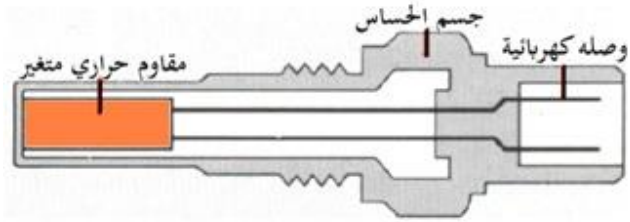
حساس درجة حرارة سائل تبريد المحرك (حساس الكولنت)

## مبين درجة الحرارة ذو ملفي التوازن

يتركب مبين درجة حرارة مياه التبريد ذو ملفي التوازن من وحدتين هما:

### وحدة الإرسال أو وحدة المحرك

وهي تركب في المحرك بحيث تكون مغمورة في مياه التبريد وتشتمل على مقاومة متغيرة تقل قيمتها كلما ارتفعت درجة الحرارة والعكس بالعكس.




5

### وحدة البيان:

وهي وحدة كهرومغناطيسية تركب في لوحة الأجهزة والعدادات أمام السائق وتشتمل على ملفين مغناطيسين، وتدريج، ومؤشر، وجسم المبين، وغالبا ما يكتب على يمين التدريج الحرف H والذي يعني أن المحرك ساخن (Hot) ، ويكتب على يسار التدريج الحرف C والذي يعني أن المحرك بارد Cold ، ويكتب في وسط التدريج الحرف N والذي يعني أن المحرك في حالته العادية (Normal).

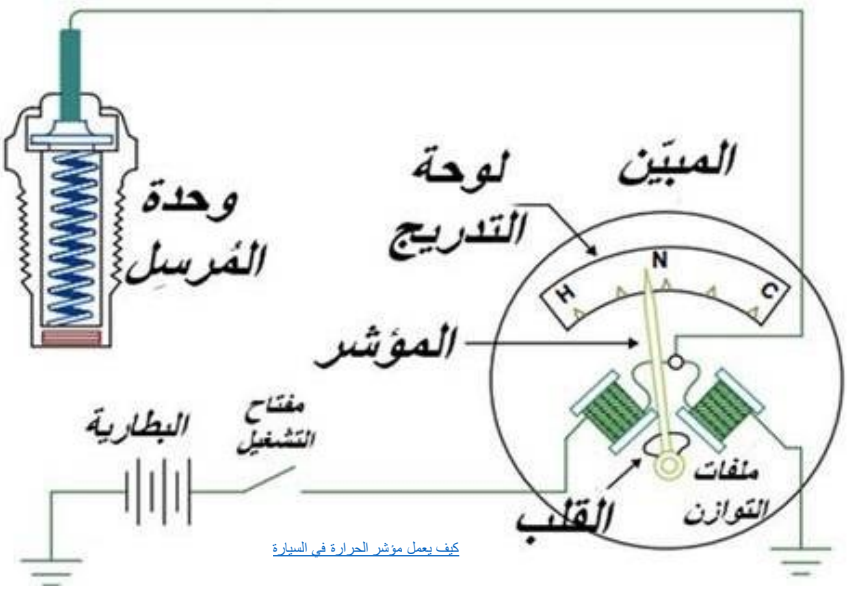



https://images.app.goo.gl/ZqsupE5GDRuF7S2f7




https://images.app.goo.gl/TwyxvDKTXfsxCfBZ6

6




الشكل يوضح عناصر مبين درجة الحرارة ذي ملفي التوازي المستخدم بالآلة الزراعية

7

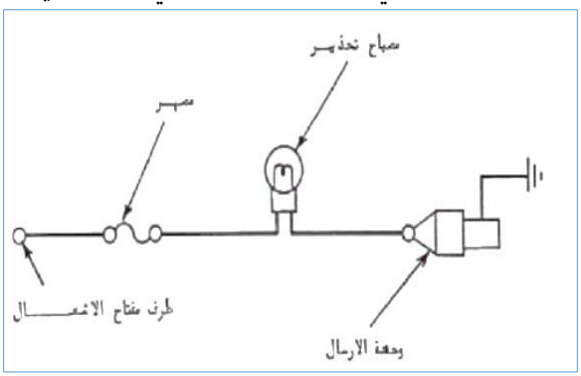
## طريقة تشغيل مبين درجة الحرارة ذي ملف التوازن

- عند تشغيل مفتاح الإشعال فإن التيار الكهربائي يسري من البطارية خلال الملفين وهذا يولد مجالين مغناطيسيين يؤثران على الحافظ المثبت بها المؤشر .
- عندما يكون المحرك باردا تكون المقاومة الكهربائية لوحدة المحرك كبيرة وبالتالي تقل قيمة التيار المار في الملف الأيمن فيقل المجال المغناطيسي الناتج عنه في الوقت الذي تزداد فيه قيمة التيار المار في الملف الأيسر فينتج عنه مجال مغناطيسي قوي يستتبع جذب الحافظة ناحية اليسار ويتجه معها المؤشر مشيرا إلى الحرف C على تدريج المبين.
- عندما يكون المحرك ساخنا تكون المقاومة الكهربائية لوحدة المحرك صغيرة وبالتالي تزداد قيمة التيار المار في الملف الأيمن فيزداد المجال المغناطيسي الناتج عنه في الوقت الذي تقل فيه قيمة التيار المار في الملف الأيسر فينتج عنه مجال مغناطيسي ضعيف ، ونتيجة لذلك يستطيع الملف الأيمن جذب الحافظة ناحية اليمين ويتجه معها المؤشر مشيرا إلى الحرف H على تدريج المبين.
- وعندما تكون درجة حرارة المحرك عادية فإن التيار الكهربائي يوزع بين الملفين بحيث يتولد عنهما مجالين مغناطيسيين متساويين فيتعادل وضع الحافظة بينهما وكذلك المؤشر الذي يشير حينئذ إلى الحرف N على تدريج المبين.

8

## مصباح التحذير من ارتفاع درجة حرارة مياه التبريد

- يقوم هذا المصباح بتحذير السائق من الارتفاع الزائد في درجة حرارة مياه التبريد ، ويستمد هذا المصباح التيار الكهربائي عن طريق مفتاح الإشعال غير أن دائرته لا بد وأن تمر بوحدة إرسال الآلة الزراعية في المحرك والمغمورة في مياه التبريد




- عندما ترتفع درجة حرارة مياه التبريد ( ما بين٩٢ °م إلى ٩٨م ) يتقوس الازدواج الحراري الموجود داخل وحدة الإرسال فتتصل نقطتا التلامس بداخله فتتأرض الدائرة أي إن مصباح التحذير يتصل حينئذ بالطرف الأرضي فيمر التيار من خلاله فيضيء محذرا السائق،
- عند ذلك يجب إيقاف المحرك على الفور لتحري الأسباب.
- وهناك أنظمة تحذير تستخدم مصباحين أحدهما للتحذير من الارتفاع الزائد في درجة حرارة مياه التبريد والآخر للتحذير من الانخفاض الزائد فيها ، وتتصل وحدة الإرسال بالمصباحين.
- عند بدء تشغيل المحرك تقوم وحدة الإرسال بتوصيل دائرة مصباح التحذير من انخفاض درجة حرارة مياه التبريد فيضيء باللون الأزرق عادة ، وبعد فترة من تشغيل المحرك ترتفع درجة حرارة مياه التبريد فينطفئ المصباح .
- وإذا ما ارتفعت درجة حرارة المحرك عن الحد المقرر ترتفع تبعا لها درجة حرارة مياه التبريد وتقوم وحدة الإرسال بتوصيل دائرة مصباح التحذير من ارتفاع درجة حرارة مياه التبريد فيضيء باللون الأحمر عادة.

- عندما ترتفع درجة حرارة مياه التبريد ( ما بين٩٢ °م إلى ٩٨ م ) يتقوس الازدواج الحراري الموجود داخل وحدة الإرسال فتتصل نقطتا التلامس بداخله فتتأرض الدائرة أي إن مصباح التحذير يتصل حينئذ بالطرف الأرضي فيمر التيار من خلاله فيضيء محذرا السائق ،
- عند ذلك يجب إيقاف المحرك على الفور لتحري الأسباب .
- وهناك أنظمة تحذير تستخدم مصباحين أحدهما للتحذير من الارتفاع الزائد في درجة حرارة مياه التبريد والآخر للتحذير من الانخفاض الزائد فيها ، وتتصل وحدة الإرسال بالمصباحين.
- عند بدء تشغيل المحرك تقوم وحدة الإرسال بتوصيل دائرة مصباح التحذير من انخفاض درجة حرارة مياه التبريد فيضيء باللون الأزرق عادة ، وبعد فترة من تشغيل المحرك ترتفع درجة حرارة مياه التبريد فينطفئ المصباح .
- وإذا ما ارتفعت درجة حرارة المحرك عن الحد المقرر ترتفع تبعا لها درجة حرارة مياه التبريد وتقوم وحدة الإرسال بتوصيل دائرة مصباح التحذير من ارتفاع درجة حرارة مياه التبريد فيضيء باللون الأحمر عادة.

## مبينات ضغط الزيت

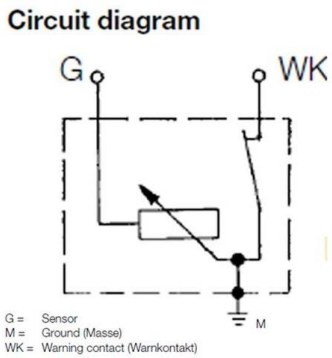
- تقوم مبينات ضغط الزيت بتنبيه وتحذير السائق عند انخفاض ضغط الزيت في دورة تزييت المحرك وهي بهذا تساعد في الحد من المتاعب الناجمة عن انخفاض ضغط الزيت .
- هناك نوعان من مبينات ضغط الزيت هما مبين ضغط الزيت ذو ملفي التوازن ومبين ضغط الزيت الذي يعمل حرارياً.



https://images.app.goo.gl/fjMWqzQwEvtGUf6N6

### مبين ضغط الزيت ذو ملفي التوازن

يتكون مبين ضغط الزيت ذو ملفي التوازن كما بشكل (٥-٢٧ ) من وحد تين هما :




- **وحدة الإرسال أو وحدة المحرك.**

وهي تركب في المحرك وتتصل مباشرة بأحد مسارات دورة التزييت وتشتمل على مقاومة وملامس انزلاقي يتحكم في قيمتها ، وغشاء مرن يتأثر بضغط الزيت .

11

### وحدة البيان :

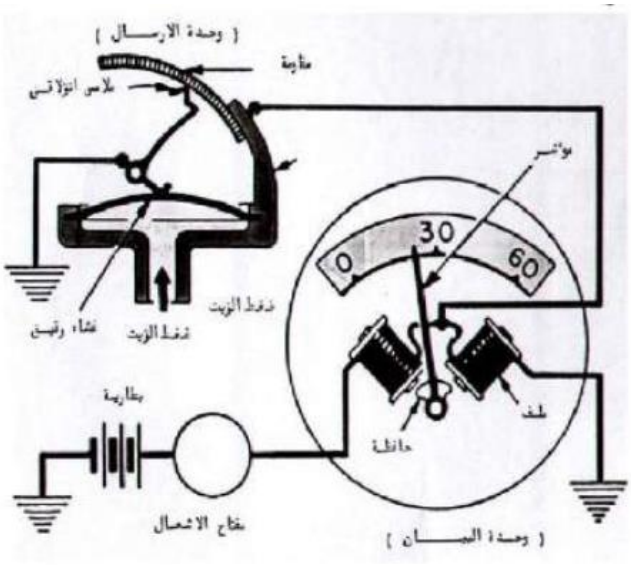



https://images.app.goo.gl/zHLH1ipJY1E3Zv24A

وهي وحدة كهرومغناطيسية تركب في لوحة الأجهزة والعدادات أمام السائق وتشتمل على ملفين مغناطيسين بينهما حافظة ومؤشر ، وتدريج وجسم المبين . وغالبا ما يتم تقسيم تدريج المبين إلى أقسام تبدأ من صفر رطل / البوصة المربعة ، وتنتهي عند ٦٠ رطل /البوصة المربعة أو كغم\ سم2

- طريقة تشغيل مبين ضغط الزيت ذي ملفي التوازن
- عند تشغيل مفتاح الإشعال فإن التيار الكهربائي يسري من البطارية خلال الملفين ، وهذا يولد مجالين مغناطيسيين يؤثران على الحافظة المثبت بها المؤشر .
- عند انخفاض ضغط الزيت في دورة التزييت يتحرك الغشاء المرن إلى أسفل فيتحرك تبعا له الملامس الانزلاقي حيث تقل المقاومة الكهربائية لوحدة الإرسال فيمر معظم التيار الكهربائي إلى الطرف الأرضي عن طريق مقاومة وحدة الإرسال مفضلا إياها على المرور خلال الملف الأيمن ، فلا يظهر تأثير المجال المغناطيسي للملف الأيمن ومن ثم تنجذب الحافظة ناحية اليسار تحت تأثير المجال المغناطيسي للملف الأيسر وبذلك يشير المؤشر ناحية الضغط المنخفض على تدريج المبين .

12



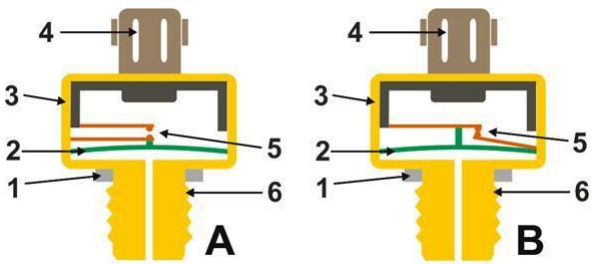

مبين ضغط الزيت ذي ملفي التوازن

- وعند ارتفاع ضغط الزيت في دورة التزييت يتحرك الغشاء المرن إلى أعلى فيتحرك تبعا له الملامس الانزلاقي حيث تزداد المقاومة الكهربائية لوحدة الإرسال فيمر معظم التيار الكهربائي إلى الطرف الأرضي خلال الملف الأيمن مفضلا إياه على المرور عبر مقاومة وحدة الإرسال .
- ولهذا فإن المجال المغناطيسي القوي للملف الأيمن يستطيع جذب الحافظة ومعها المؤشر ناحية اليمين مشيرا إلى الضغط المرتفع على تدريج المبين .
- ويلاحظ أن حركة الغشاء المرن إلى أعلى والى أسفل تتناسب مع ضغط الزيت داخل المحرك .

13

## مصباح التحذير لضغط الزيت :

- تستخدم معظم الآلات الزراعية مصباحا للتحذير من انخفاض ضغط الزيت داخل المحرك ، ويصل التيار الكهربائي إلى هذا المصباح عن طريق مفتاح الإشعال ، ولكي تكتمل دائرته فلا بد وأن تمر بوحدة إرسال الآلة الزراعية في المحرك وهي عبارة عن علبة تشتمل على غشاء مرن يتأثر بضغط الزيت وتتصل به نقطة تلامس مؤرثة تتحرك إلى أعلى و إلى أسفل مع الغشاء لتتلامس مع أو تنفصل عن نقطة تلامس أخرى ثابتة ومعزولة وبداخل العلبة بان يدفع نقطتا التلامس إلى الاتصال معا.
- ومما هو جدير بالذكر أن المصباح يضيئ عند انخفاض ضغط الزيت داخل المحرك دون تحديد قيمة هذا الضغط.




https://images.app.goo.gl/HqiHS63UU3r7sQyJ9

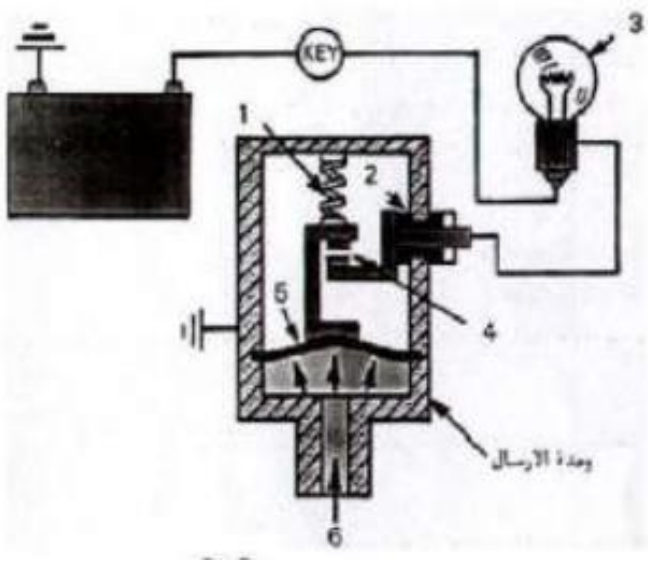


https://images.app.goo.gl/MdBuLj74e1s6dbbW7




https://images.app.goo.gl/tvF4zb45MEJi2Ay77

14




## طريقة تشغيل مصباح التحذير لضغط الزيت

عندما يكون ضغط الزيت داخل المحرك ضعيفا فإن الياي الموجود داخل وحدة الإرسال يجعل نقطتي التلامس تتصلان فتكتمل دائرة مصباح التحذير لضغط الزيت

عندما يكون ضغط الزيت داخل المحرك ضعيفا فإن الياى الموجود داخل وحدة الإرسال يجعل نقطتي التلامس تتصلان فتكتمل دائرة مصباح التحذير فيضيء .

وعندما يكون ضغط الزيت داخل المحرك مرتفعا أو عاديا فإنه يؤثر على الغشاء المرن الموجود داخل وحدة الإرسال فيتقوس عاملا على فصل نقطتي التلامس فتقطع دائرة مصباح التحذير وينطفئ.

وعندما يكون ضغط الزيت داخل المحرك مضبوطاً.

15