

جهاز الميجر Megger:

او جهاز الميجوميتر Mego metre



يعرف جهاز الميجر بانه أومميتر محمول ذي مدى واسع من القراءات يحتوي على مولد تيار مستمر ويعطي قراءة مباشرة لمقاومة العزل بالأموم أو الكيلو أموم أو الميجا أموم أو الجيجا أموم أو التيرا أموم حسب المدى المستخدم

يستخدم الميجر لقياس مقاومة العزل في الأ

جهازة الكهربائية مثل المحركات والمولدات و  
المحولات والكابلات الكهربائية بين الأوجه  
وبعضها البعض أو بين الوجه الواحد والأرض  
كما يستخدم لقياس استمرارية التوصيل في  
الدوائر الكهربية وقياس مقاومة الأرض

### أنواع جهاز الميجر:

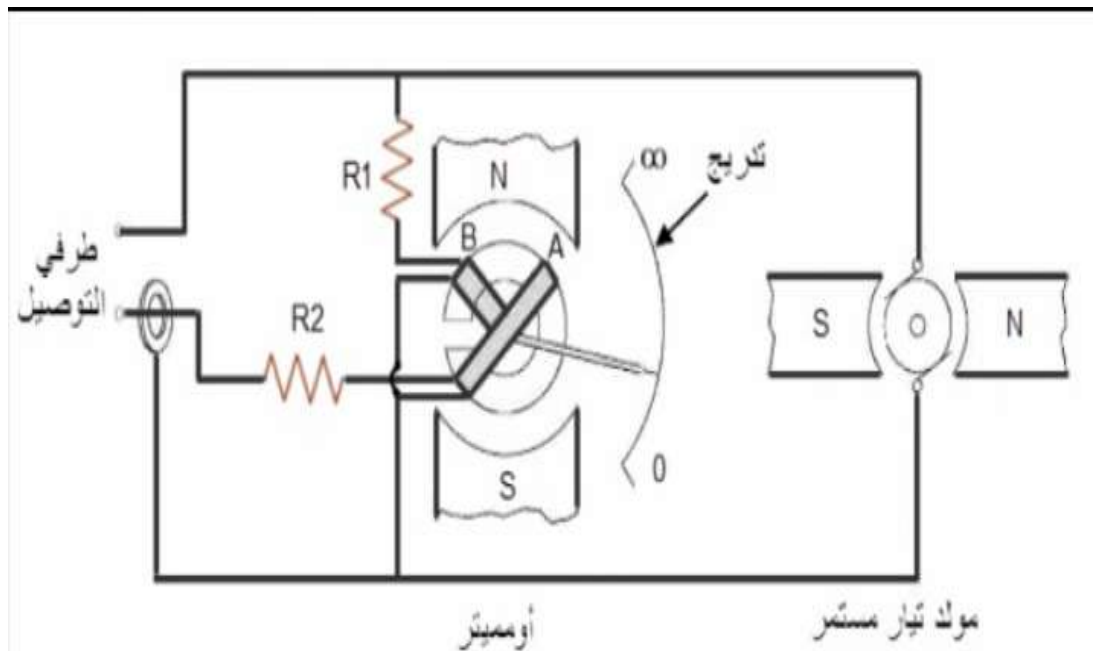
ويوجد من جهاز الميجر العديد من الأشكال و  
النوعيات والموديلات تختلف عن بعضها  
البعض بحسب الغرض المصممة من أجله و  
المدى الذي تقيسه وطريقة عرض النتائج  
(تناظرية أو رقمية أو كلاهما)

وكذلك الجهد المستمر الذي تولده وطريقة توليد  
الجهد (يدوياً أو ببطارية داخلية أو من مصدر  
التيار المتردد)



## تكوين جهاز الميجر:

يتركب جهاز الميجر من مولد كهربائي للتيار المستمر لتوليد جهد عال وجهاز أوميتر لقياس قيمة العزل مباشرة



ويتكون الجزء المتحرك من الأوميتير للجهاز من ملفين (A و B) وعند تشغيل الجهاز يمر تيار في الملف B خلال المقاومة R1 مما يجعله يتعامد مع المجال الناشئ من المغناطيس الدائم فينحرف المؤشر أقصى انحراف عكس عقارب الساعة مشيراً الى ما لا نهاية على التدريج وهي قيمة المقاومة المقاسة، وعندما تقصر الأطراف يمر تيار في الملف A خلال المقاومة R2 فينحرف في اتجاه عقارب الساعة أقصى انحراف عكس الانحراف الأول مشيراً الى قراءة صفر أوم

وعندما توصل الأطراف مع مقاومة ما يمر تيار في الملف A خلال المقاومة R2 فينحرف في اتجاه عقارب الساعة عكس الانحراف الأول ومع اتزان العزم الناشئ من الملفين يتوقف المؤشر في مكان ما مشيراً الى قيمة المقاومة المقاسة على التدريج

## التعرف على رموزه:

والشكل التالي يبين شاشة لأحد انواع اجهزة  
الميجر الرقمية مبينا جميع العلامات والاشارات  
التي تظهر على الشاشة منها ما يظهر مع  
القراءة مبينا تحذير أو اظهار زمن أو مؤقت ...  
إلخ

كما في التعريفات التالية

مع ملاحظة ان كل جهاز ميجر له شاشته  
وتصميمه الخاص به والتي يمكن ان تظهر فيها  
بعض العلامات الخاصة بهذا الجهاز دون غيره  
من الاجهزة



- عرض الجهد الموجود على اطراف الجهاز
- 2- بيان مستوى شحن البطارية
- 3- بيان انهيار العازل
- 4- اشارة وجود الجهد العالي أثناء العمل
- 5- عرض القراءة رقمياً
- 6- نسبة امتصاص العزل (DAR)
- 7- مبين الاستقطاب
- 8- الثابت الزمني
- 9- عرض سعة العازل
- 10- لعرض القراءة تناظريا
- 11- المؤقت الزمني
- 12- مبين تسجيل البيانات المقاسة في الذاكرة
- 13- جرس انذار
- 14- 15 مبين نظام التشغيل الفعال

## كيفية قياس مقاومة العزل باستخدام جهاز الميجر:

لقياس مقاومات صغيرة (في حدود الأوم أو الكيلو أوم) يكفي استخدام جهود صغيرة تكون كافية لإمرار تيار يمكن قياسه (كما في جهاز الأوميتر)

أما في قياس العزل العالية (ميغا أوم حتى التيرا أوم) للمحولات أو المولدات والكابلات ذات الجهد العالي فليزم تسليط جهد عالي حتى يمر تيار يمكن قياسه وهذا يستلزم وجود مصدر جهد عالي (كما في جهاز الميجر)

يتم تسليط جهد مستمر عالي على العازل والذي يتسبب في مرور تيار صغير من خلال العازل أو من على سطح العازل تحت الاختبار

ويتم قياس التيار الصغير بالأوميتر الموجود في

جهاز الميجر والذي يشير الى قيمة المقاومة مباشرة على تدريج أو عن طريق قراءة رقمية أو بكلا الطريقتين وهذه القراءة هي نتيجة قسمة الجهد المستمر المسلط على التيار المار (قانون أوم)

### مكونات التيار المقاس :

يتكون التيار الكلي من عدة مركبات تتغير بأشكال مختلفة مما يصعب من عملية القياس هذه المركبات هي :

### 1- تيار الشحن السعوي (Capacitive current charging) :

ويكون كبيراً في البداية ثم يقل بسرعة بطريقة أسية ليصل إلى ما يقرب من الصفر

### 2- تيار الاستقطاب (Polarization current)



ويتكون من ثلاث مركبات والتي يقل مجموعها بطريقة تناقصية لتصل الى ما يقرب من الصفر وذلك في بضع دقائق تعتمد على نوع مادة العزل وكذلك على رطوبة العازل نفسه

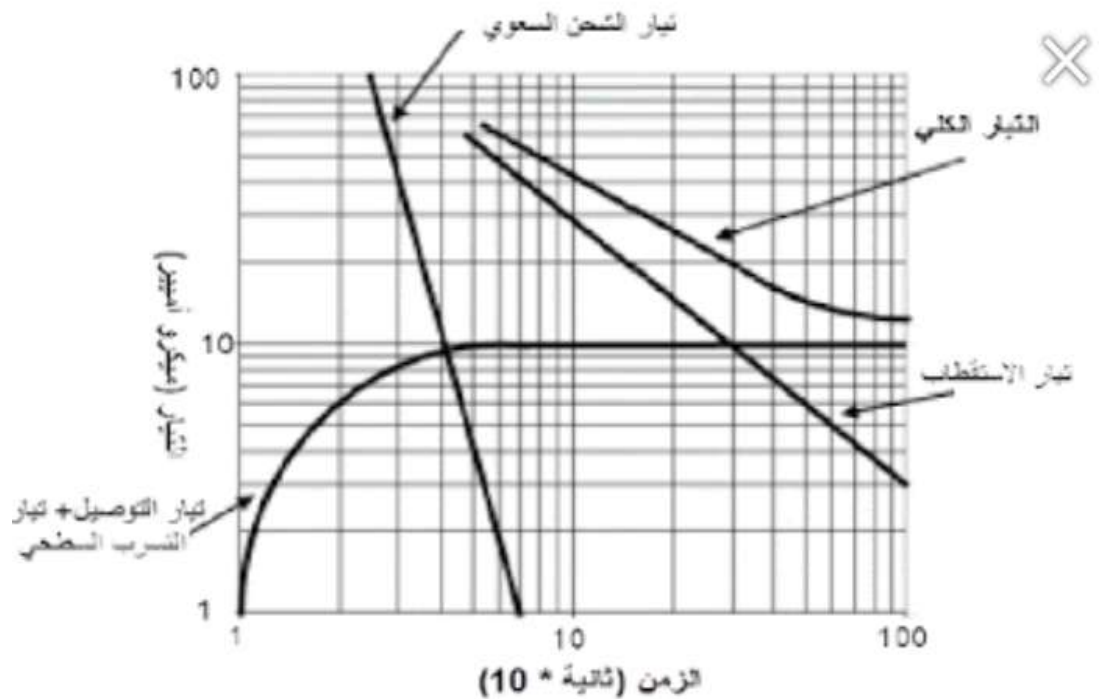
### 3- تيار التوصيل (Current Conduction)

هذا التيار يرتفع من الصفر سريعا وتظل قيمته ثابتة على مدى فترة القياس ويمكن تمثيله بمقاومة عالية جدا بالتوازي مع المكثف السعوي للعازل

ويضاف اليه تيار التسرب بمقاومة عالية جدا بالتوازي مع المكثف السعوي للعازل ويضاف اليه تيار التسرب السطحي وقيمته ثابتة تقريبا وصغيرة وهذه المركبة نتيجة الرطوبة والأملاح والأتربة الموجودة على سطح العازل ويمكن تقليل تيار التسرب السطحي أو التخلص منه تماما بواسطة توصيل الطرف الثالث للميجر

## (terminal Guard)

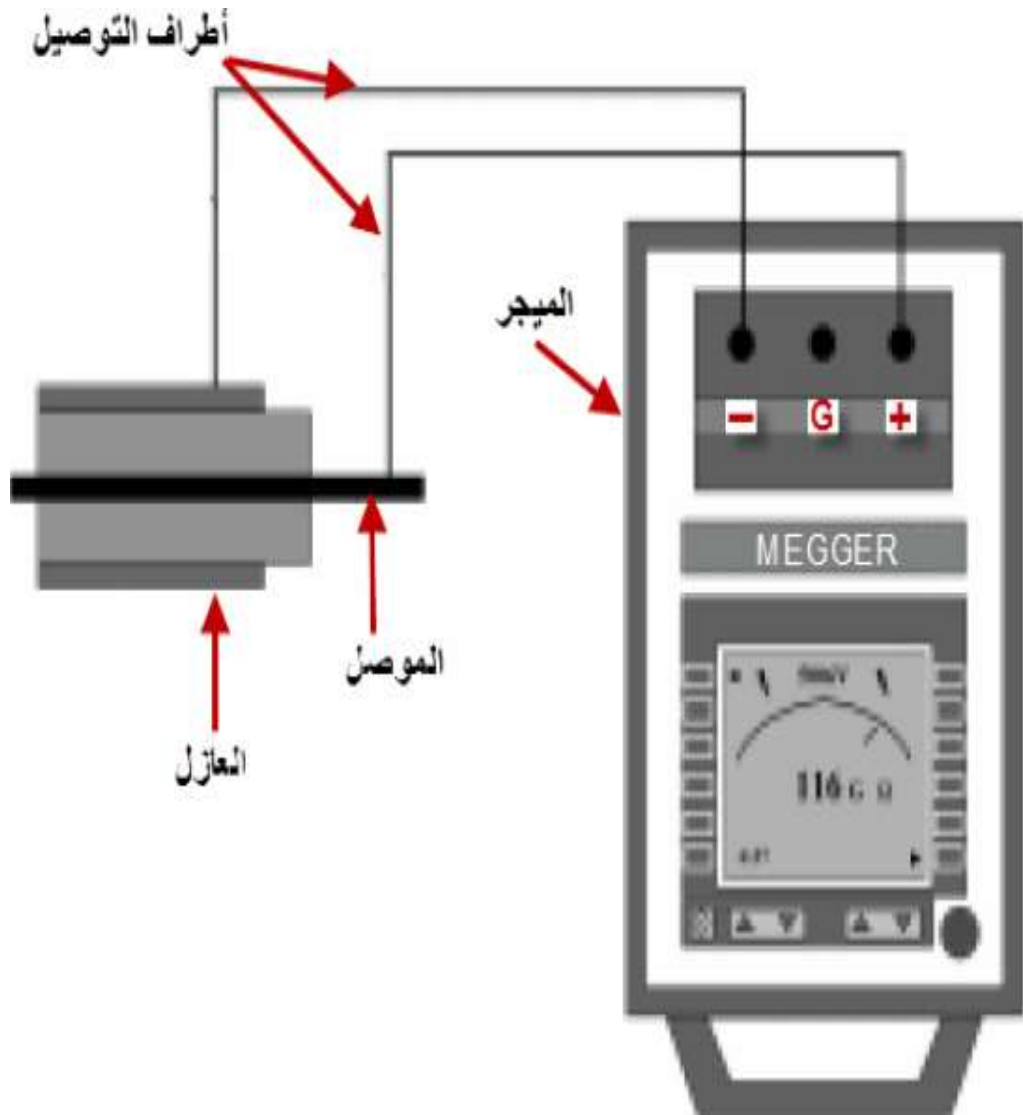
يتكون التيار الكلي من مجموع المركبات الثلاثة  
ولقياس القيمة الصحيحة لمقاومة العزل يجب  
تسليط الجهد و الانتظار لفترة من الزمن حتى  
يصل التيار الكلي للاستقرار حتى تصل المقاومة  
للثبات ثم أخذ النتائج



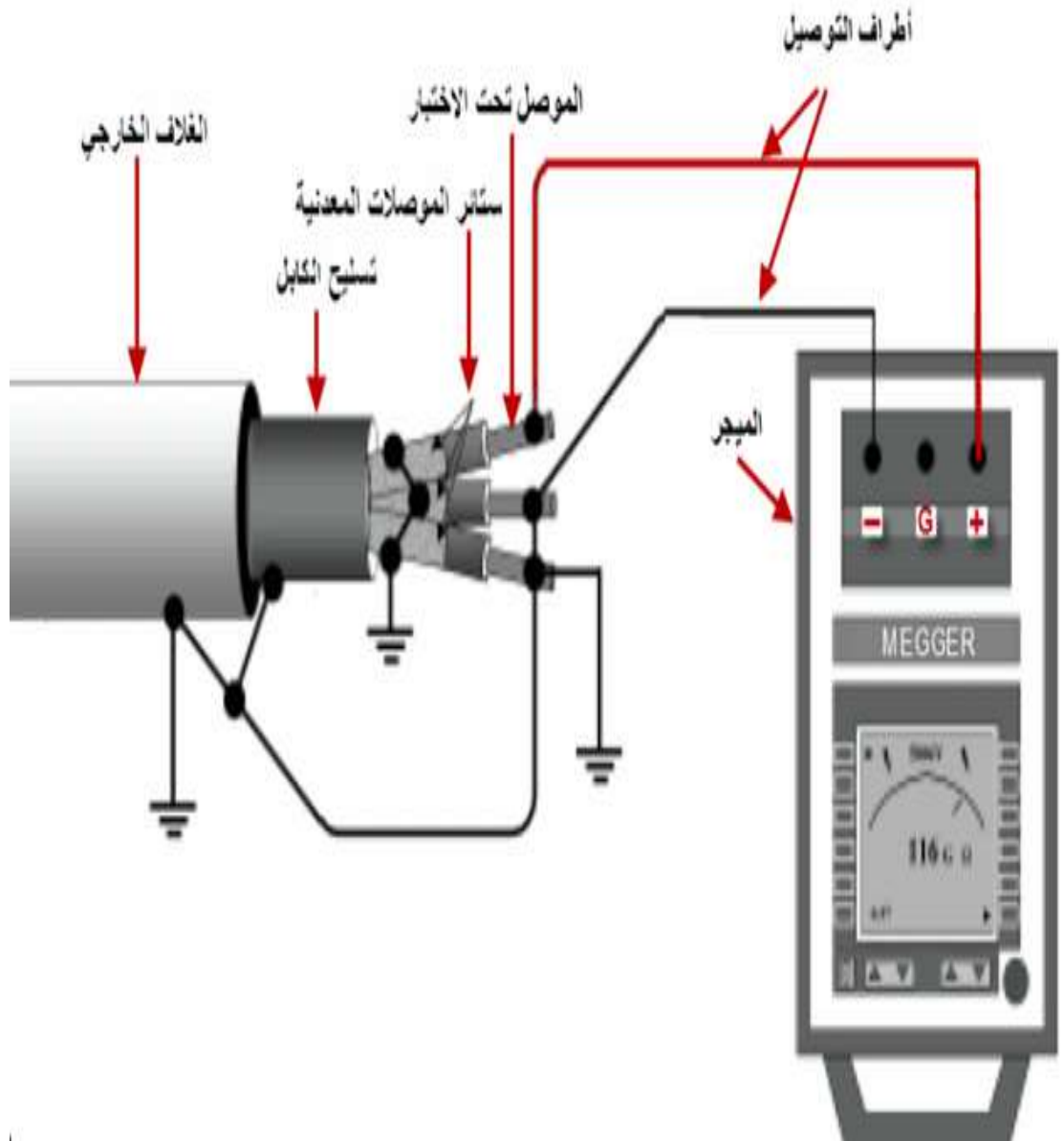
## استخدامات جهاز الميجر :

يتم توصيل أطراف الميجر بالآلة المراد قياس مقاومة العزل لها حسب نوع الآلة نفسها كما بالأشكال التالية:

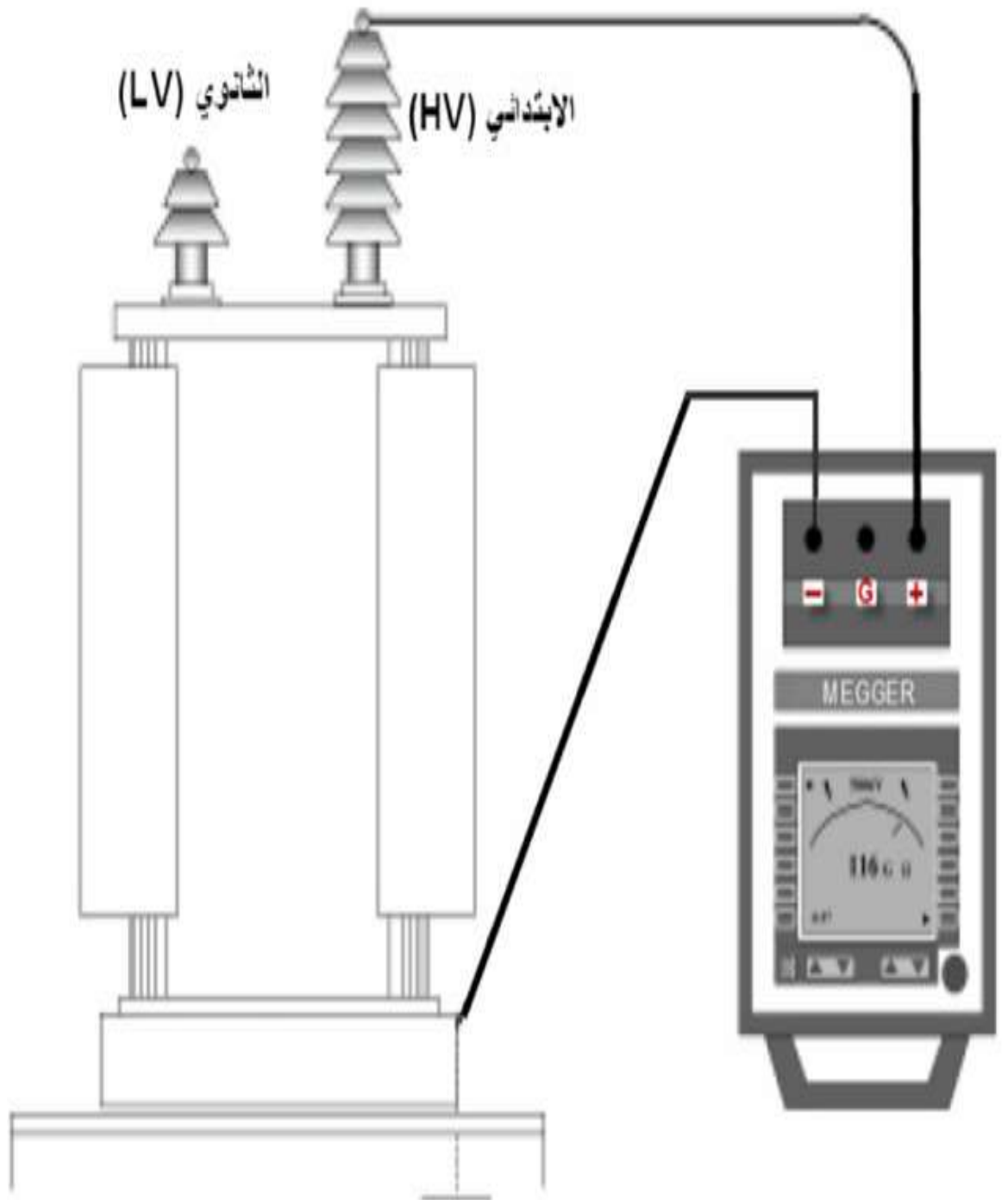
### 1- قياس عزل كابل ذي موصل واحد



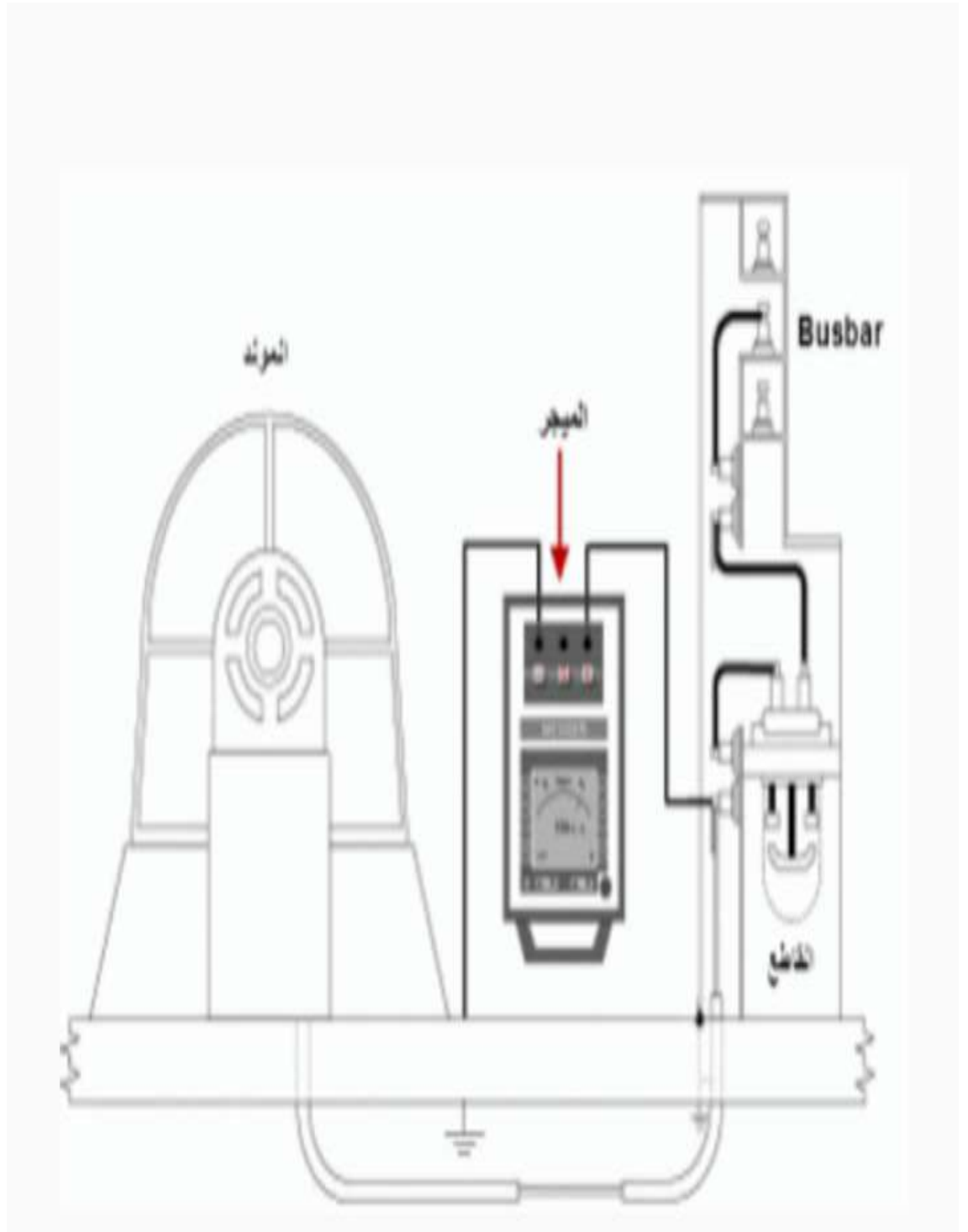
## 2- قياس مقاومة العزل بين أحد الأوجه والأرضي لكابل ذي ثلاث موصلات



### 3- قياس مقاومة العزل بين ملفات الجهد العالي و الأرضي لمحول كهربائي



## 4- قياس مقاومة العزل بين ملفات أحد الاوجه والأرضي لمولد



## 5- قياس استمرارية التوصيل في ملفات المحرك الكهربائي :



يمكن استخدام جهاز الميكر لقياس استمرارية التوصيل في أي دائرة كهربائية مثل الأفوميتر العادي وذلك بضبط مفتاح الاختيار على الوضع (W) وبدون الضغط على مفتاح الاختبار TEST يتم قراءة النتيجة مباشرة على شاشة الجهاز

فعند قراءة مالا نهائية (∞) فإن هذا يعني وجود

قطع في الدائرة الكهربائية

وعند قراءة صفر أوم  $W 0$  أو قيمة قريبة من  
الصفر فإن هذا يعني قصراً في الدائرة  
الكهربائية

وعند قراءة رقم معين فإن ذلك يعني وجود  
مقاومة معينة في الدائرة أو هي قراءة مقاومة  
الملفات

وفي حالة المحرك السليم يجب أن يعطي الجهاز  
قراءة مقاومة الملف في حالة استمرارية  
التوصيل في الملف الواحد

بينما يعطي قراءة كبيرة جداً بالميجا أوم أو أكثر  
في حالة استمرارية التوصيل بين أي ملف  
وملف آخر أو بين الملف والأرضي

كيفية قياس استمرارية توصيل ملفات محرك

ثلاثي الطور باستخدام الميكر:

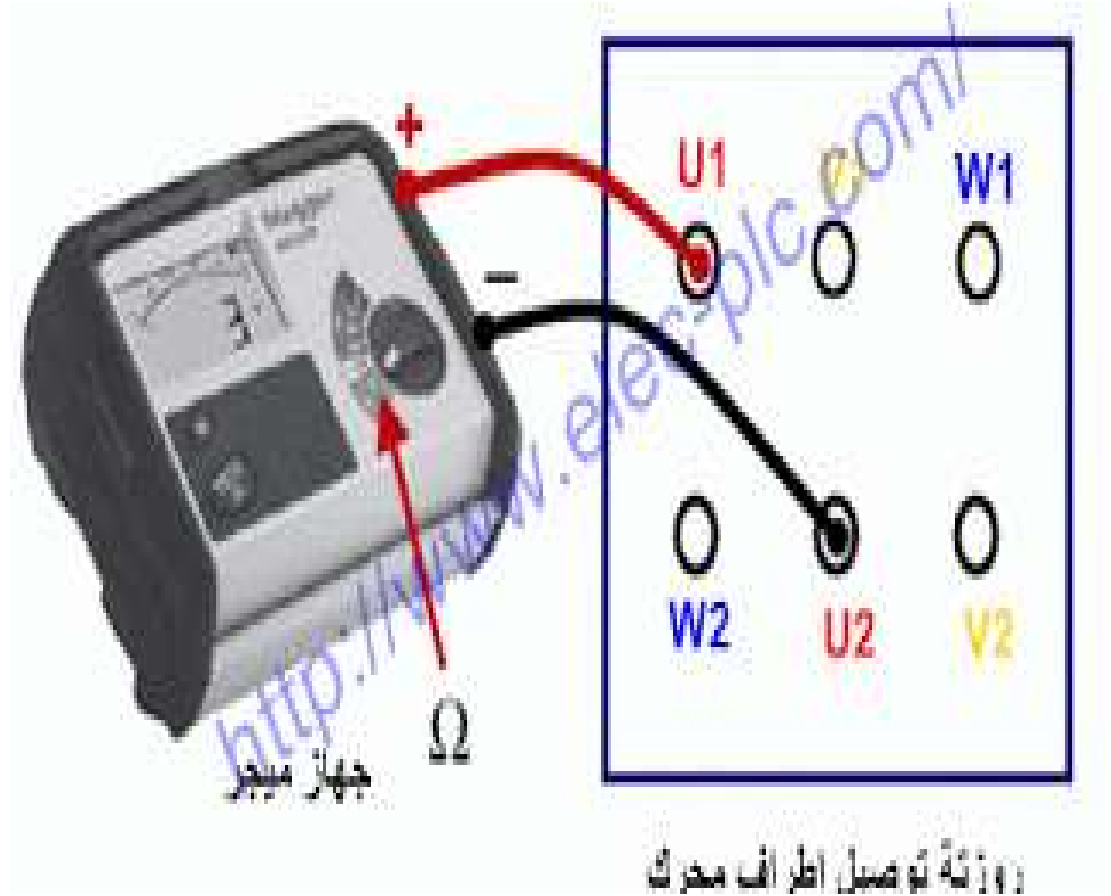


1- اضبط جهاز الميجر باستخدام المفتاح الخاص به على مقياس المقاومة (W) لقياس استمرارية التوصيل

2- صل جسم المحرك بالخط الأرضي (Earth) لتفريغ أي شحنات كهروستاتيكية وكذلك اطراف التوصيل ثم افصل المحرك من أي توصيلات خارجية وان كان به مكثف او اي ملحقات أخرى قم بفصلها

3- قم بفتح روزنة اطراف توصيل المحرك وافصل كل ملف على حدة (من الجهتين) وصل الطرف الأول للوجه الأول (U1) بالطرف الموجب للجهاز والطرف الثاني للوجه الأول

(U2) بالطرف السالب لجهاز الميجر



4- بدون ضغط مفتاح الاختبار (TEST)

ستظهر النتائج مباشرة على شاشة الجهاز

عند استقرار المؤشر أو القراءة الرقمية سجل

قراءة الأوميتر في الجدول التالي

5- كرر الخطوات 3-4 لكلا ملفات الوجهين الآ

خرين وسجل قراءة الأوميتر في الجدول التالي

6- صل الطرف الاول للوجه الأول U1 بـ  
الطرف الموجب للجهاز والطرف الاول للوجه  
الثاني V1 بالطرف السالب لجهاز الميجر  
وسجل قراءة الأوميتر في الجدول

7- كرر الخطوة 6 ما بين V1 و W1 وسجل  
قراءة الاوميتر في الجدول

8- كرر الخطوة 6 ما بين W1 و U1 وسجل  
قراءة الاوميتر في الجدول

9- قس استمرارية التوصيل ما بين كل وجه  
وجسم المحرك وسجل قراءة الأوميتر في  
الجدول

الاختبار	المقاومة ( $\Omega$ )	التقييم
استمرارية توصيل الوجه L1		
استمرارية توصيل الوجه L2		
استمرارية توصيل الوجه L3		
استمرارية التوصيل بين الوجهين L1 و L2		
استمرارية التوصيل بين الوجهين L2 و L3		
استمرارية التوصيل بين الوجهين L1 و L3		
استمرارية التوصيل بين الوجه L1 وجسم المحرك		
استمرارية التوصيل بين الوجه L2 وجسم المحرك		
استمرارية التوصيل بين الوجه L3 وجسم المحرك		

## 10- وبعد اخذ القراءات السابقة في الجدول

السابق يكون المحرك سليما اذا كان هناك اتصال بين بداية ملف الوجه الاول U1 والوجه الثاني U2 وكذلك بالنسبة للوجهين الاخرين وان تكون قيمة المقاومة متساوية بين كل ملفات الالوجه الثلاثة

وان لا تكون هناك استمرارية توصيل بين احد ملفات الالوجه ووجه اخر او بين اخذ ملفات

الالوجه والارضي

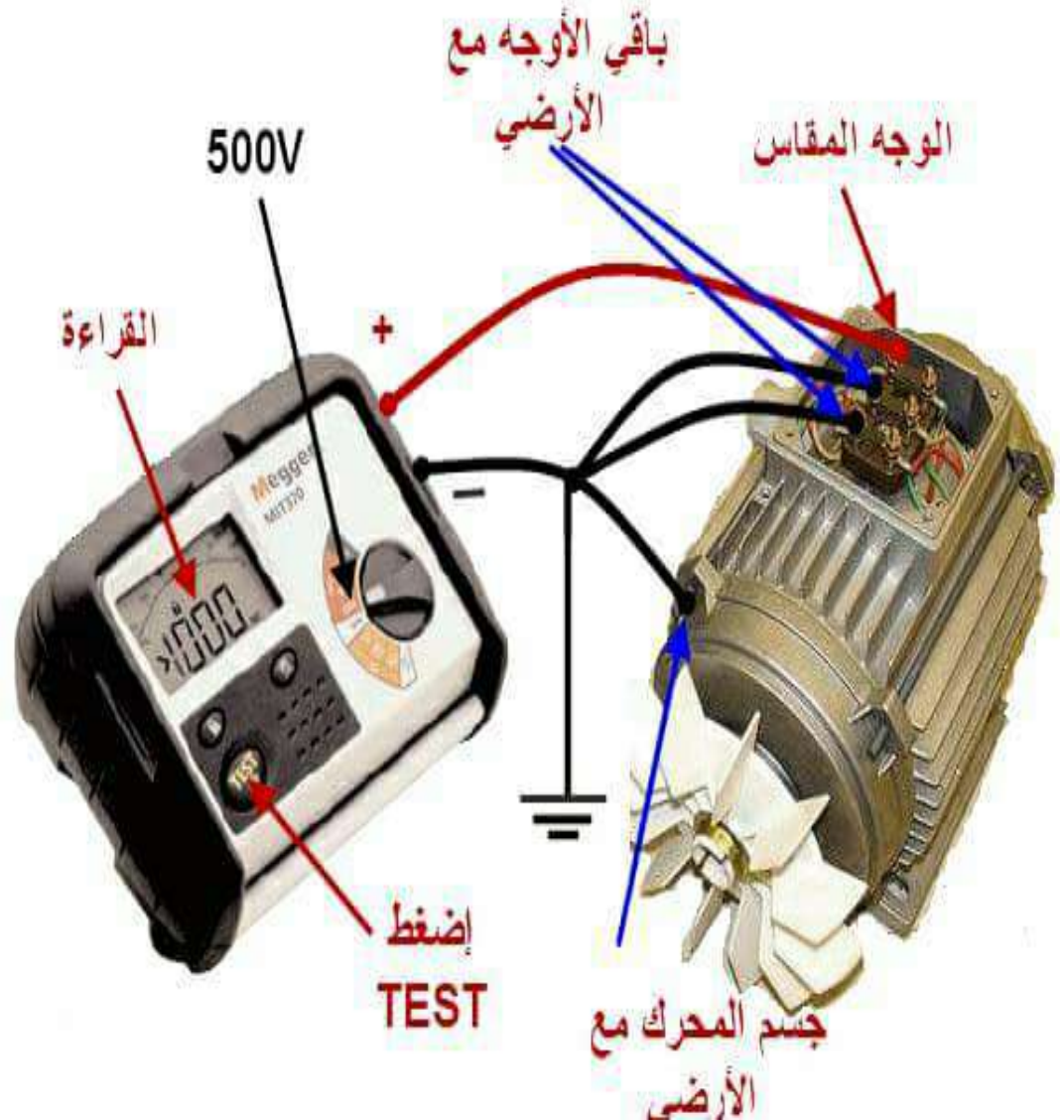
مثال توضيحي لقياس العزل باستخدام الميجر  
لمحرك :

محرك ثلاثي الأوجه مصنوع عام 1990 وجهد  
الخط له 380 فولت فيجب اختباره عند جهد  
500v او 300v ان وجد  
وتكون مقاومة العازل جيدة إذا كانت اكبر من أو  
تساوي 5MW

خطوات الفحص العملية لفحص عازلية  
المحركات الكهربائية

- 1- حدد من الجدول مدى الجهد المستمر  
المطلوب توليده وهل الميجر الموجود لديك به  
هذا المدى؟ إذا كان موجودا قم بضبط مفتاح  
الميجر على مقياس W للأمان وعندما يكتمل  
التوصيل اضبط الجهاز على الجهد المطلوب
- 2- صل جسم المحرك بالأرضي (Earth)  
وذلك لتفريغ أي شحنات كهروستاتيكية وكذلك

أطراف التوصيل ثم افصل المحرك من أي  
توصيلات خارجية وان كان به مكثف أو اي  
ملحقات قم بفصلها



3- قم بفتح روزنة أطراف توصيل المحرك وافصل كل ملف على حده (من الجهتين) وصل الوجه الأول (R Phase) بالطرف الموجب للجهاز وباقي الأوجه غير المتصلة مع جسم المحرك مع الأرضي مع الطرف السالب لجهاز الميجر

4- انقل مفتاح الجهاز على الجهد المقرر وقم بالضغط على مفتاح الاختبار (Test) واترك الجهد ثابتاً لمدة دقيقة ثم لاحظ قراءة الأوميتر

5- قم بتسجيل القراءة للوجه الأول

6- افصل الجهاز وقم بتكرار الخطوات 2 حتى للوجهين الاخرين (T & S)

7- قارن بين قيم المقاومات المقاسة للأوجه الثلاثة هل القيم متساوية؟ وهل القيم في الحدود

المسموح بها؟

8- سجل ملاحظاتك ثم اكتب تقريراً عن مقاومة العزل للمحرك وهل عزل المحرك في حالة جيدة؟ أم في حالة مقبولة ويحتاج لدعم؟ أم في حالة سيئة ويحتاج للتغيير؟.

كتبه

عقيل محمد فني كهرباء