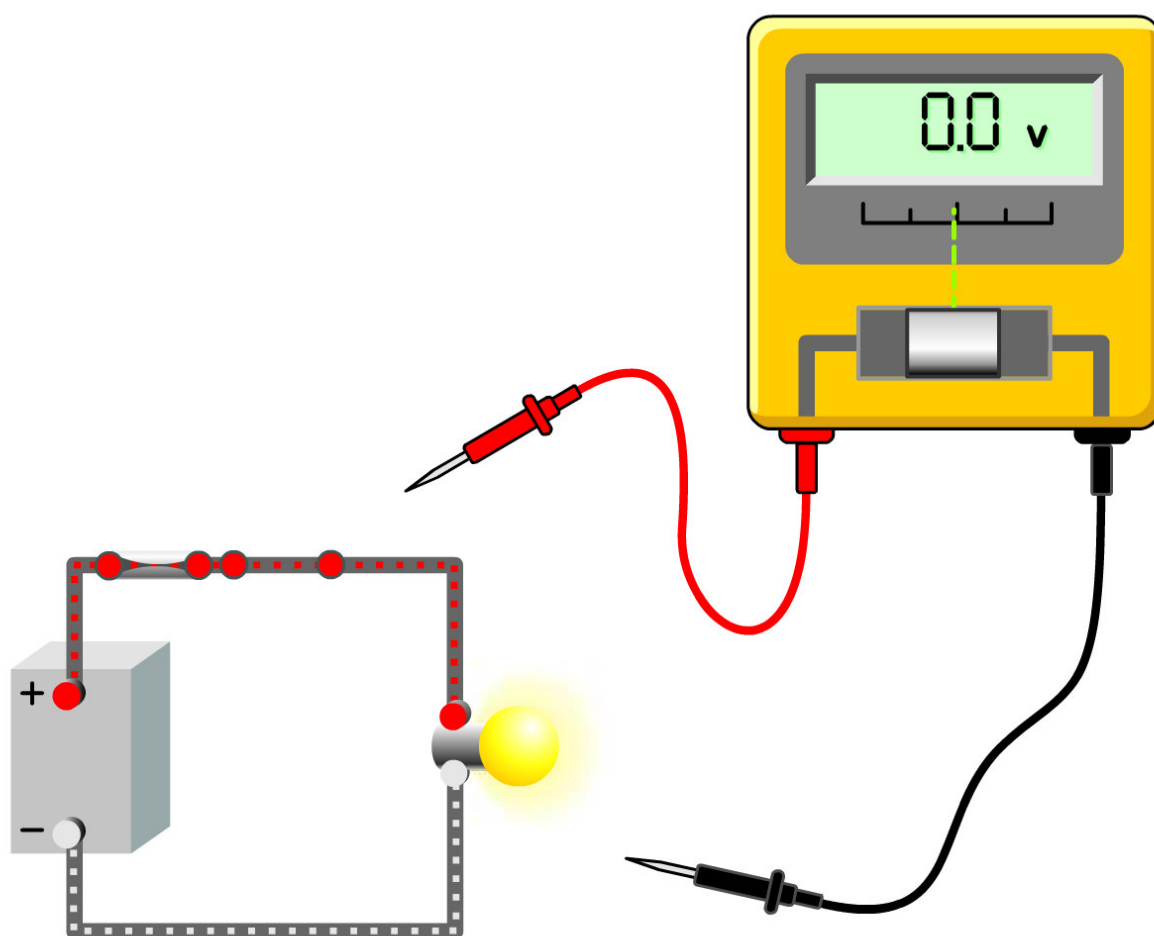


Meetinstrumenten

Student booklet



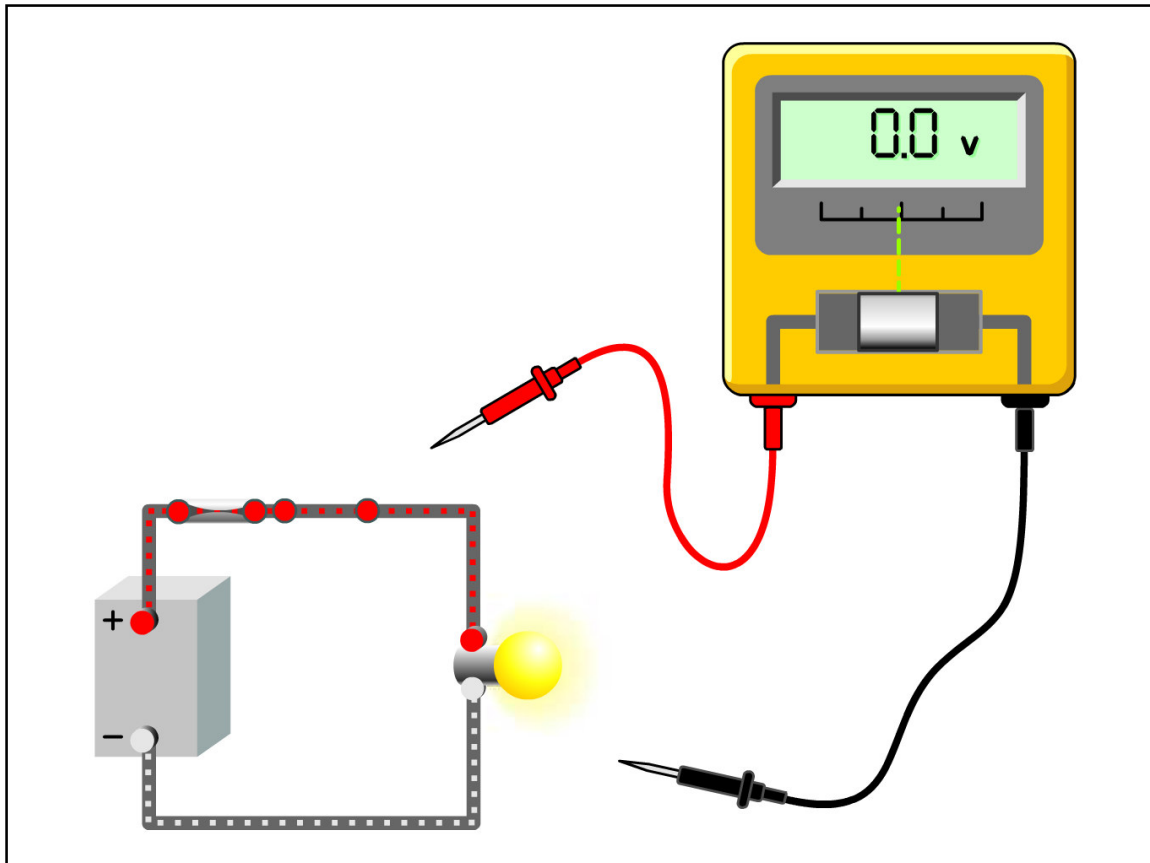
VOLVO

Meetinstrumenten

In deze module wordt besproken hoe we meetinstrumenten op de juiste manier kunnen gebruiken. Het wordt steeds belangrijker om veilige en juiste metingen te kunnen uitvoeren in moderne trucks. We zullen verschillende meetinstrumenten behandelen en leren welke belangrijke informatie we hiervan kunnen aflezen. Het praktijkgedeelte van deze module bestaat uit praktijktraining met de instrumenten die we kunnen gebruiken om de kennis over de elektronische systemen van een truck te vergroten.

Inhoud

1 De voltmeter	1
2 De ampèremeter	2
3 De ohmmeter	3
4 Meeteenheden	4
5 Analoge meetinstrumenten	5
6 Digitale meetinstrumenten	6
7 De multimeter	7
8 FLUKE 189	8
9 De klemampèremeter	9
10 Oefening	10
11 Oefening	11
12 Oefening	12
13 Samenvatting	13
14 Test	14



De voltmeter

We gebruiken een voltmeter om de spanning in een stroomkring te meten. Sluit de voltmeter parallel aan op het onderdeel waarvan u de spanning wilt meten. De stroomkring moet onder stroom staan als er metingen worden uitgevoerd. De voltmeter neemt het verschil in de spanning tussen de meetpunten waar.

De voltmeter kan worden vergeleken met een zuiger die beweegt door de druk van de elektronen.

Spanningsdaling in een onderdeel

Sluit de positieve testsonde (rood) bovenstrooms van het onderdeel en de negatieve testsonde (zwart) benedenstrooms van het onderdeel aan.

Daling in de sperspanning

Het minteken betekent dat u de positieve testsonde aan de zijde van het onderdeel met de laagste spanning heeft aangesloten.

Bovenstroomse spanningsdaling

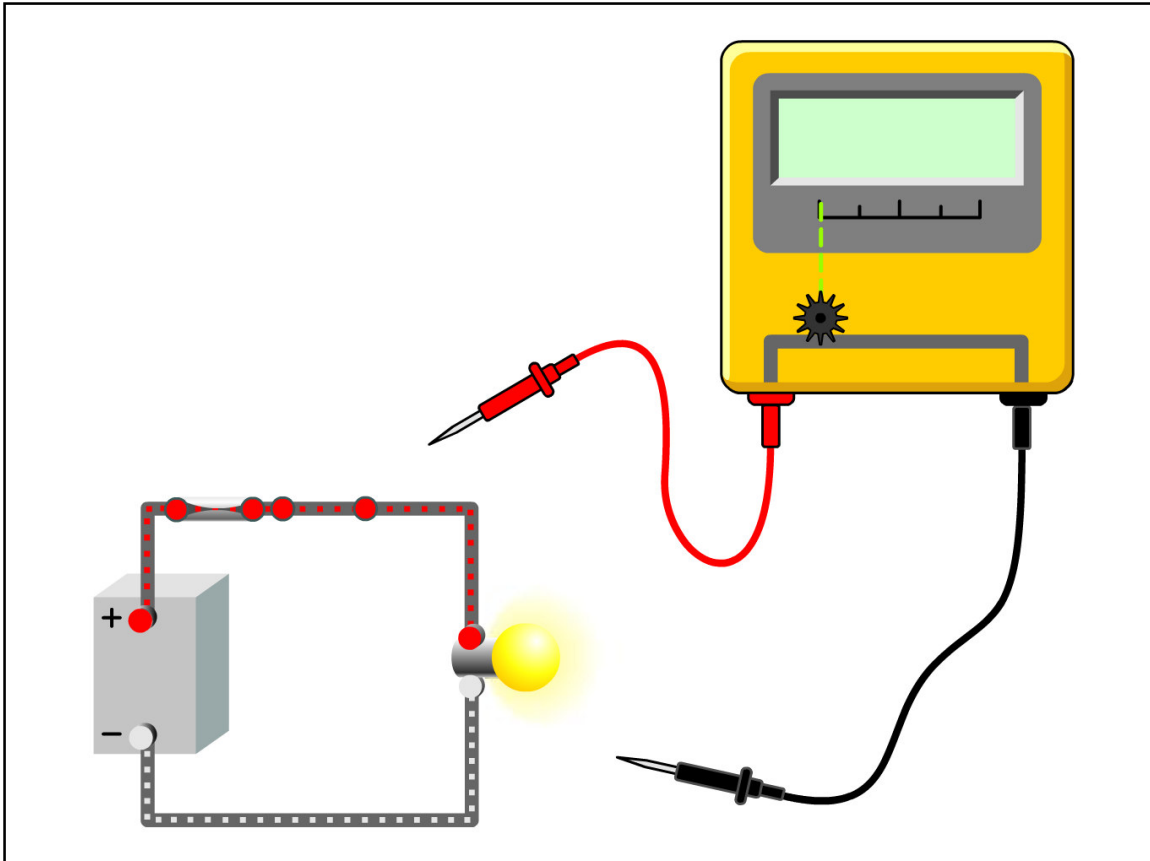
Om de spanningsdaling in de voedingskabel te meten, sluit u zowel de positieve testsonde (rood) als de negatieve testsonde (zwart) bovenstrooms van het onderdeel aan.

Zoals verwacht is er geen spanningsdaling in de voedingskabel. De spanningsdaling is 0 V omdat de spanning overall bovenstrooms van het onderdeel 12 V is.

Benedenstroomse spanningsdaling

Om de spanningsdaling in de massakabel te meten, sluit u zowel de positieve testsonde (rood) als de negatieve testsonde (zwart) benedenstrooms van het onderdeel aan.

Zoals verwacht is er geen spanningsdaling in de massakabel.



De ampèremeter

We gebruiken een ampèremeter om de elektrische stroom in een stroomkring te meten. Sluit de ampèremeter serieel aan op het onderdeel waardoor u de elektrische stroom wilt meten. U moet de stroomkring onderbreken om de ampèremeter aan te sluiten. De ampèremeter neemt de grootte van de elektrische stroom die erdoor stroomt waar.

De ampèremeter kan worden vergeleken met een tandrad dat door de stroming van elektronen wordt aangedreven. De ampèremeter heeft een zeer lage interne weerstand en heeft dus weinig invloed op de elektrische stroom die door de stroomkring stroomt. De stroomkring moet onder stroom staan als er metingen worden uitgevoerd.

Elektrische stroom bovenstrooms meten

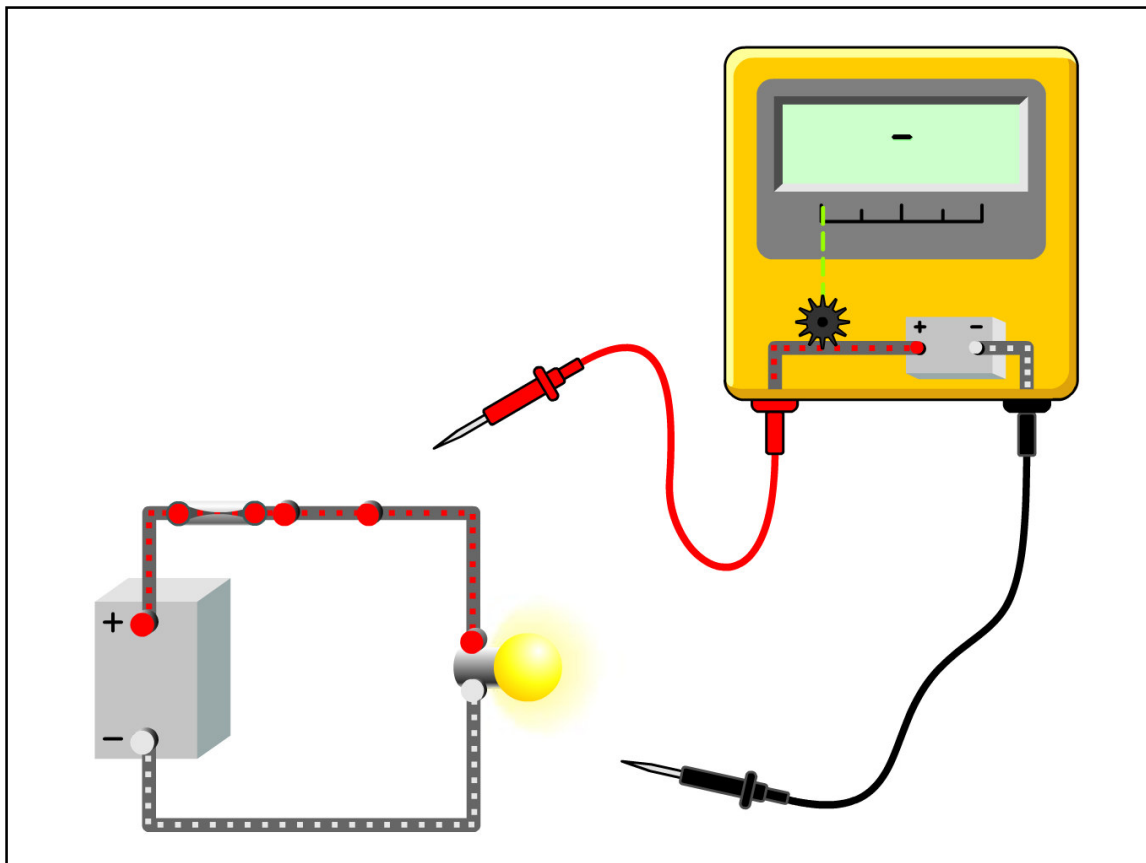
Als u de elektrische stroom door het onderdeel wilt meten, kunt u de ampèremeter ergens bovenstrooms van het onderdeel aansluiten.

In dit geval is de elektrische stroom door het onderdeel 4 A.

Elektrische stroom benedenstrooms meten

Als u de elektrische stroom door het onderdeel wilt meten, kunt u de ampèremeter ergens benedenstrooms van het onderdeel aansluiten.

In dit geval is de elektrische stroom door het onderdeel 4 A. Het resultaat is dus hetzelfde als de ampèremeter boven- of benedenstrooms van het onderdeel wordt aangesloten.



De ohmmeter

We gebruiken een ohmmeter om de weerstand in een stroomkring te meten. Sluit de ohmmeter parallel aan op het onderdeel waarvan u de weerstand wilt meten. De ohmmeter heeft een interne batterij die spanning door het onderdeel stuurt. Deze spanning komt overeen met de weerstand van het onderdeel.

U moet de stroomkring onderbreken voordat u de ohmmeter aansluit, zodat er geen andere elektrische stroom door het onderdeel stroomt terwijl u metingen verricht. Als dit niet gebeurt, zijn de verkregen waarden onjuist. Er is ook een kans op schade aan de ohmmeter. Soms moet het onderdeel zelf worden ontkoppeld zodat er geen andere onderdelen parallel zijn aangesloten op het te meten onderdeel.

Weerstand meten

Als u de weerstand van een onderdeel wilt meten, moet u de stroomkring onderbreken en de ohmmeter parallel aansluiten op het onderdeel. Sluit de positieve testsonde (rood) bovenstrooms van het onderdeel en de negatieve testsonde (zwart) benedenstrooms van het onderdeel aan. In dit geval is de weerstand van het onderdeel 3 ohm.

$$\mathbf{M} = 1\ 000\ 000$$

$$\mathbf{k} = 1\ 000$$

$$\mathbf{m} = 1 / 1\ 000$$

$$\boldsymbol{\mu} = 1 / 1\ 000\ 000$$

Meeteenheden

Als u heel grote of heel kleine waarden wilt aangeven, bevatten de getallen vaak veel cijfers. In plaats van die cijfers kunnen we prefixen gebruiken.

—
Mega betekent miljoen. Een voorbeeld: 1 megavolt is hetzelfde als 1.000.000 volt. Het prefix voor mega is M. We schrijven niet megavolt maar MV.
6,4 MV is hetzelfde als 6.400.000 V.

—
Kilo betekent duizend. Een voorbeeld: 1 kilo-ohm is hetzelfde als 1000 ohm. Het prefix voor kilo is k. We schrijven niet kilo-ohm maar kohm.
2,65 kohm is hetzelfde als 2650 ohm.

—
Milli betekent duizendste. Een voorbeeld: 1 milliampère is hetzelfde als 0,001 A. Het prefix voor milli is m. We schrijven niet milliampère, maar mA.
1,2 mA is hetzelfde als 0,0012 A.

—
Micro betekent miljoenste. Een voorbeeld: 1 microampère is hetzelfde als 0,000001 ampère. Het prefix voor micro is μ . We schrijven niet microampère maar μ A.
32,5 μ A is hetzelfde als 0,0000325 A.



Analoge meetinstrumenten

Analoge meetinstrumenten hebben vaak verschillende meetbereiken en schalen waaruit u kunt kiezen. U moet de resultaten aflezen van de juiste schaal. Als u een meetbereik selecteert, moet u het bereik kiezen met de beste aflezing. Zo wordt de meting zo nauwkeurig mogelijk. De invloed van het meetinstrument op de stroomkring wordt dan ook geminimaliseerd.

Als u het bereik van de variabele die u aan het meten bent niet weet, kunt u het beste met het grootste bereik beginnen en daarna omlaag werken. Anders is er ook een kans op schade aan het meetinstrument.

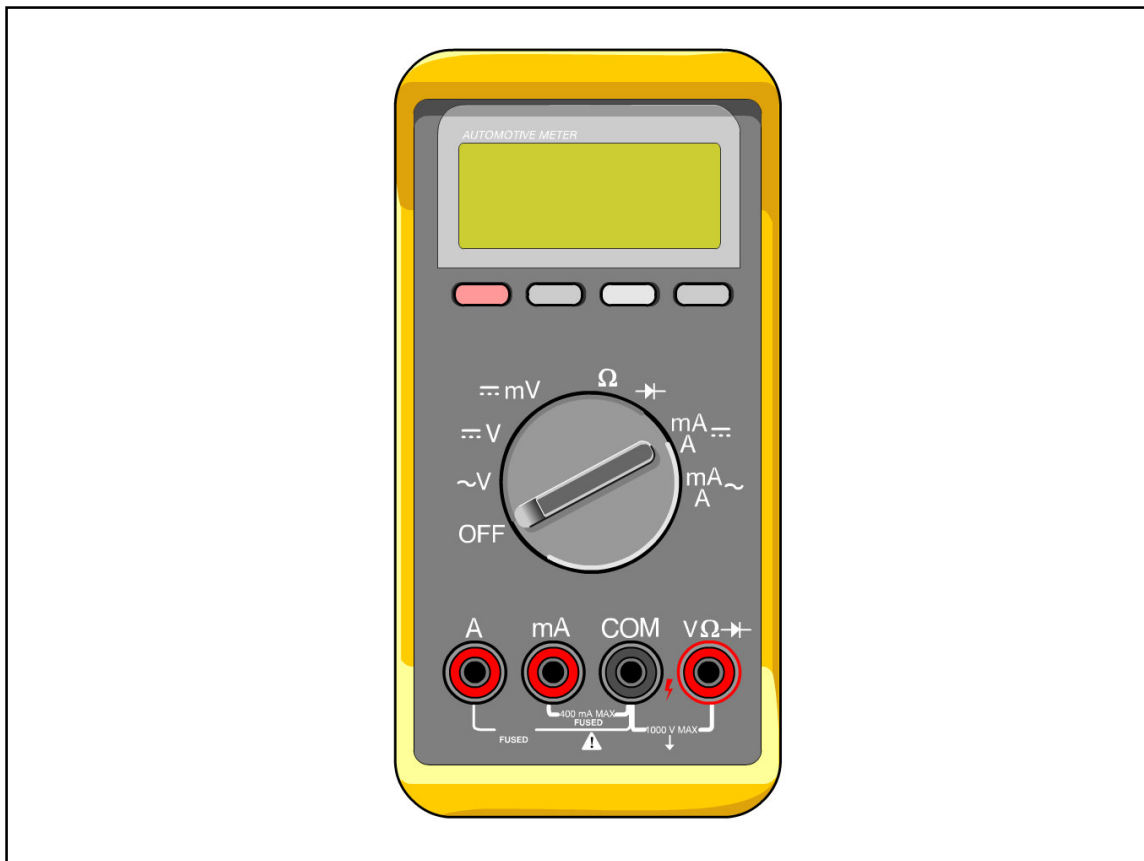


Digitale meetinstrumenten

Digitale meetinstrumenten werken vaak met 'Autoranging': de juiste schaal voor de uitgevoerde meting wordt automatisch geselecteerd. Zo wordt voorkomen dat de meter overbelast raakt. Ze zijn zeer nauwkeurig en kunnen ook negatieve waarden weergeven. U hoeft een waarde niet te wissen voordat u een nieuwe waardemeting uitvoert.

Ze zijn ook stevig en kunnen met de hand worden vastgehouden tijdens het meten.

In de afbeelding ziet u een digitale voltmeter.



De multimeter

Dit meetinstrument combineert een voltmeter, een ampèremeter en een ohmmeter en we noemen het een multimeter. Als u een multimeter gebruikt, moet u een meeteenheid selecteren om af te lezen.

— Als u de elektrische stroom wilt meten, moet u de regelschakelaar van de multimeter in een van de standen voor het meten van elektrische stroom (A) zetten. Veel multimeters hebben een stand voor gelijkstroom en een stand voor wisselstroom. Gelijkstroom is een eenrichtingsstroom van elektrische stroom. We houden ons in deze cursus niet bezig met wisselstroom.


Sluit de positieve meetkabel (rood) aan op de meetconnector voor elektrische stroom (A) en de negatieve meetkabel (zwart) op de massaconnector (COM). Veel multimeters hebben diverse connectors voor het meten van elektrische stroom die tegen verschillende sterkten van elektrische stroom zijn beschermd. Kies een connector die is beschermd tegen een sterkere elektrische stroom dan de elektrische stroom die u wilt meten.

— Als u de spanning wilt meten, moet u de regelschakelaar van de multimeter in een van de standen voor het meten van spanning (V) zetten. Veel multimeters hebben een stand voor gelijkspanning en een stand voor wisselspanning.

Sluit de positieve meetkabel (rood) aan op de meetconnector voor spanning (V) en de negatieve meetkabel (zwart) op de massaconnector (COM).

— Als u de weerstand wilt meten, moet u de regelschakelaar van de multimeter in de stand voor het meten van weerstand zetten.

Sluit de positieve meetkabel (rood) aan op de meetconnector voor weerstand (Ohm) en de negatieve meetkabel (zwart) op de massaconnector (COM).



The smartest multimeters

Impressive performance, amazing features and astonishing extras make the 180-series the smartest meters.

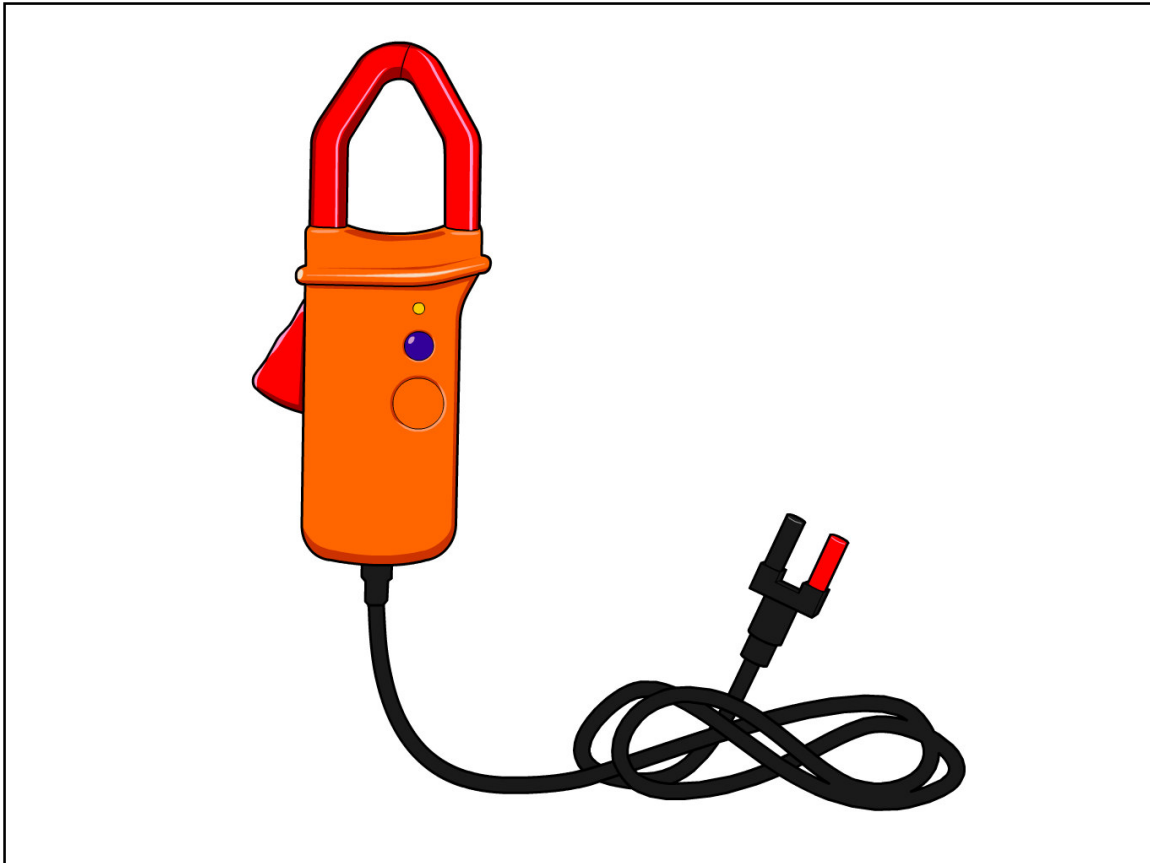
The two models 187 and 189 are the only choice for users who simply want the best multimeter available. They offer bench-instrument performance with an unmatched 0.025% basic DC accuracy and AC+DC True RMS measurements with an impressive 100kHz bandwidth for voltage and current measurements. The dual display with bargraph and two-level backlight provides 50.000 counts resolution and a measurements speed that is twice as fast as other multimeters. Temperature and dBV/dBm measurements with selectable reference and a PC interface for data exchange with computers are only a few of the other features that these meters have to offer.

The 187 and 189 allow calibration adjustments to be made through the infrared PC interface or via the front panel. Battery and fuse replacement is done through a battery/fuse access door without opening the complete case and voiding calibration seals.

The Fluke 180 Series meet the latest EN61010 CAT III 1000V and CAT IV 600V safety ratings.

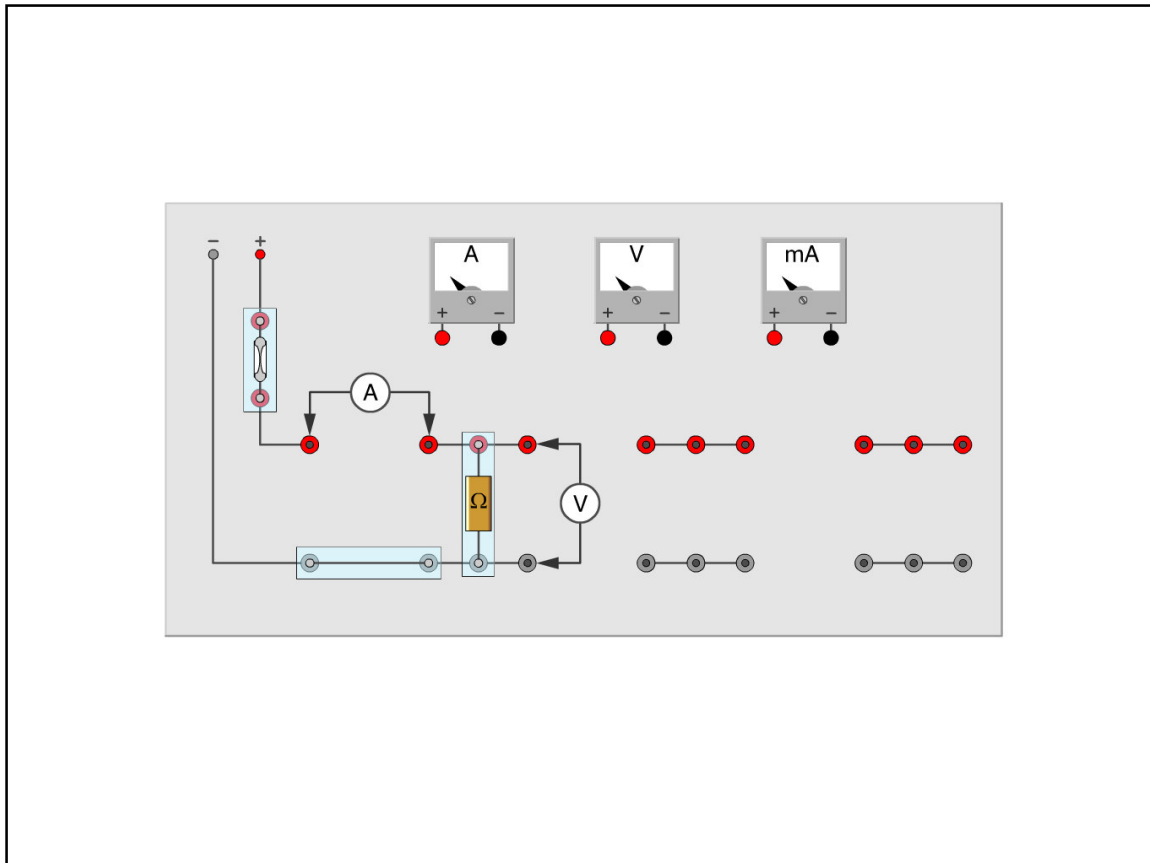
[Click on the rotary knob and buttons to get a virtual demonstration of the different functions.](#)

Dit is een presentatie van de FLUKE 189 die we bij Volvo Trucks gebruiken. Het is een multimeter waarmee veel verschillende metingen kunnen worden uitgevoerd. We zullen deze metingen hier behandelen.



De klemampèremeter

We gebruiken een klemampèremeter om grote elektrische stroom te meten. Een voordeel van meten met de klemampèremeter is dat de stroomkring niet hoeft te worden onderbroken. De ampèremeter wordt op de kabel geklemd. De klemampèremeter meet de kracht van het magnetische veld dat de elektrische stroom in de kabel maakt. Er zijn zelfstandig werkende klemampèremeters en klemampèremeters die op een multimeter worden aangesloten.



Oefening: elektrische stroom en spanning meten van een weerstand

1. Sluit de onderdelen aan zoals in de afbeelding. Sluit de zekering altijd als laatste onderdeel aan.
2. Meet de elektrische stroom en spanning in de stroomkring.

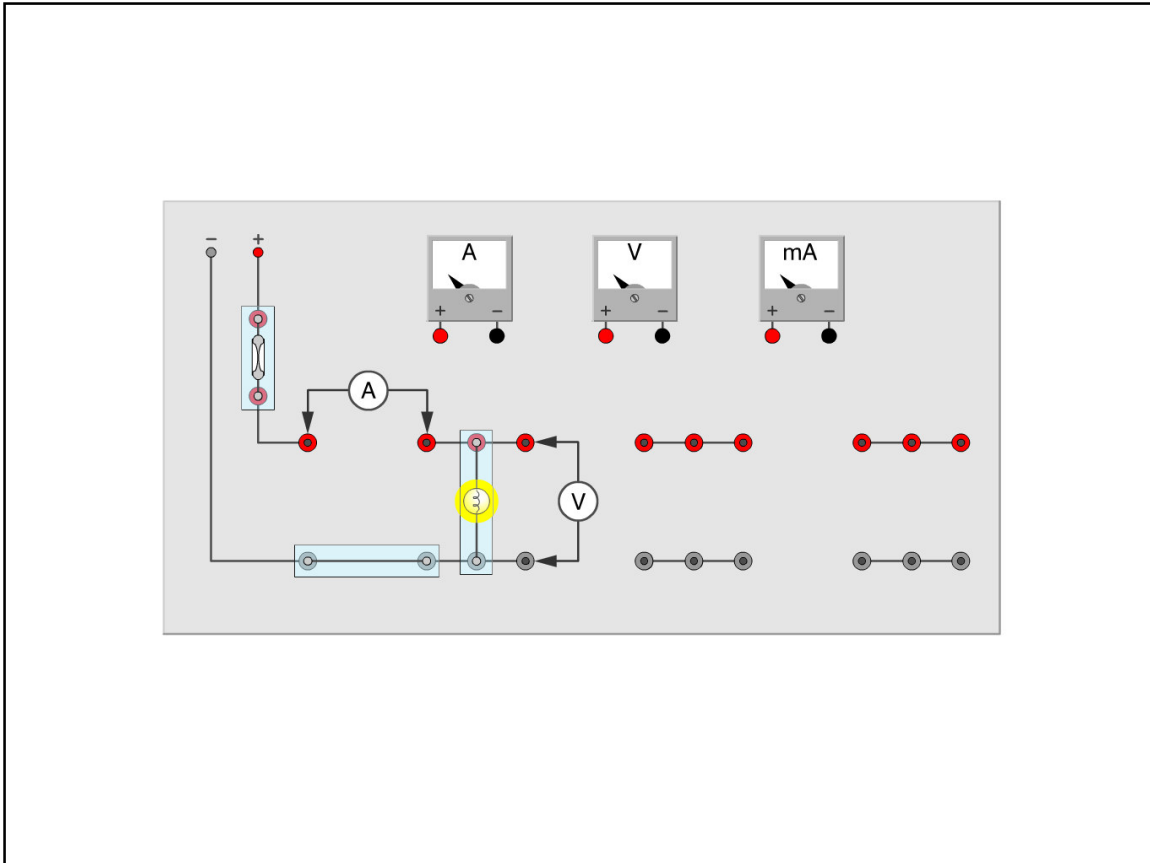
Stroom: _____ Spanning: _____

3. Bereken met de wet van Ohm de weerstand in de weerstanden.

R= _____

4. Controleer de waarde van de weerstanden door deze te meten met de multimeter.
5. Bereken het effect dat in de weerstand is ontstaan met de wet van Watt.

P= _____



Oefening: elektrische stroom en spanning meten bij een gloeilamp

1. Sluit de onderdelen aan zoals in de afbeelding.
2. Meet de elektrische stroom en spanning in de stroomkring. Noteer deze waarden.

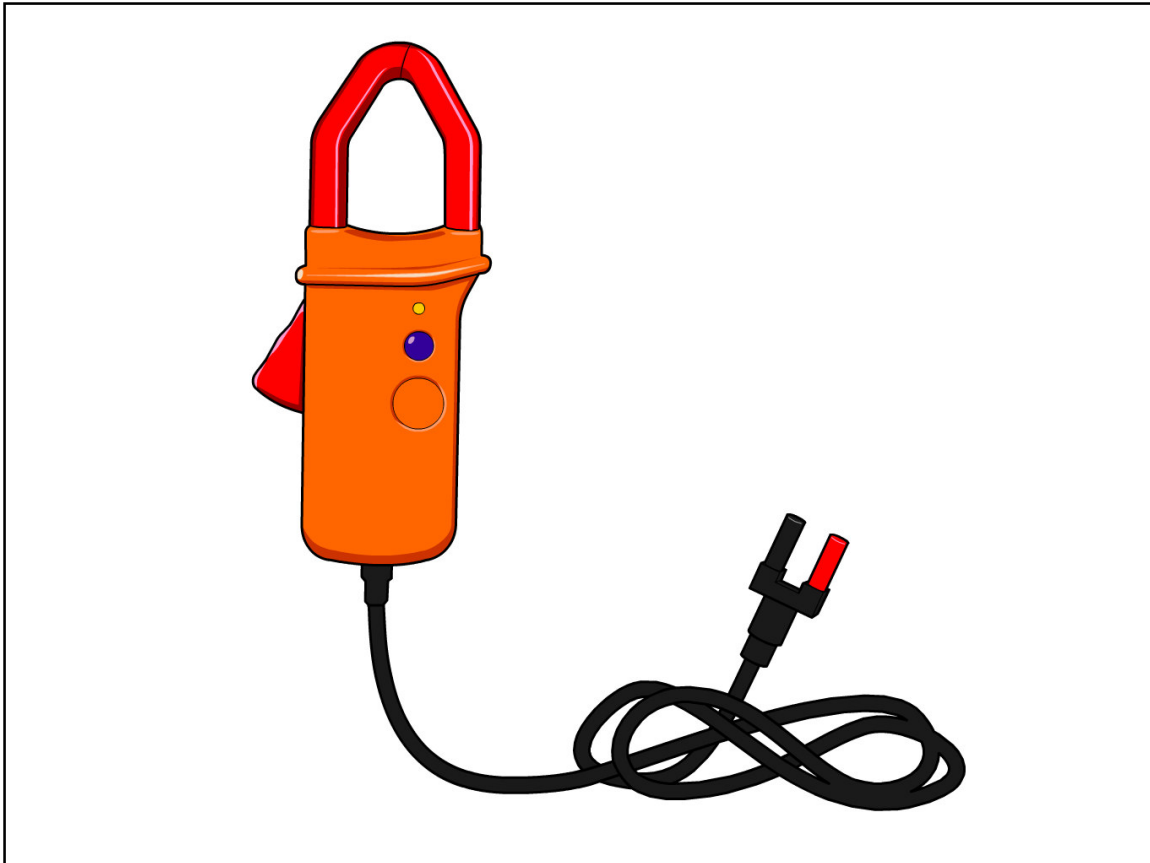
Stroom: _____ Spanning: _____

3. Bereken met de wet van Ohm de weerstand in de gloeilamp.

Weerstand: _____

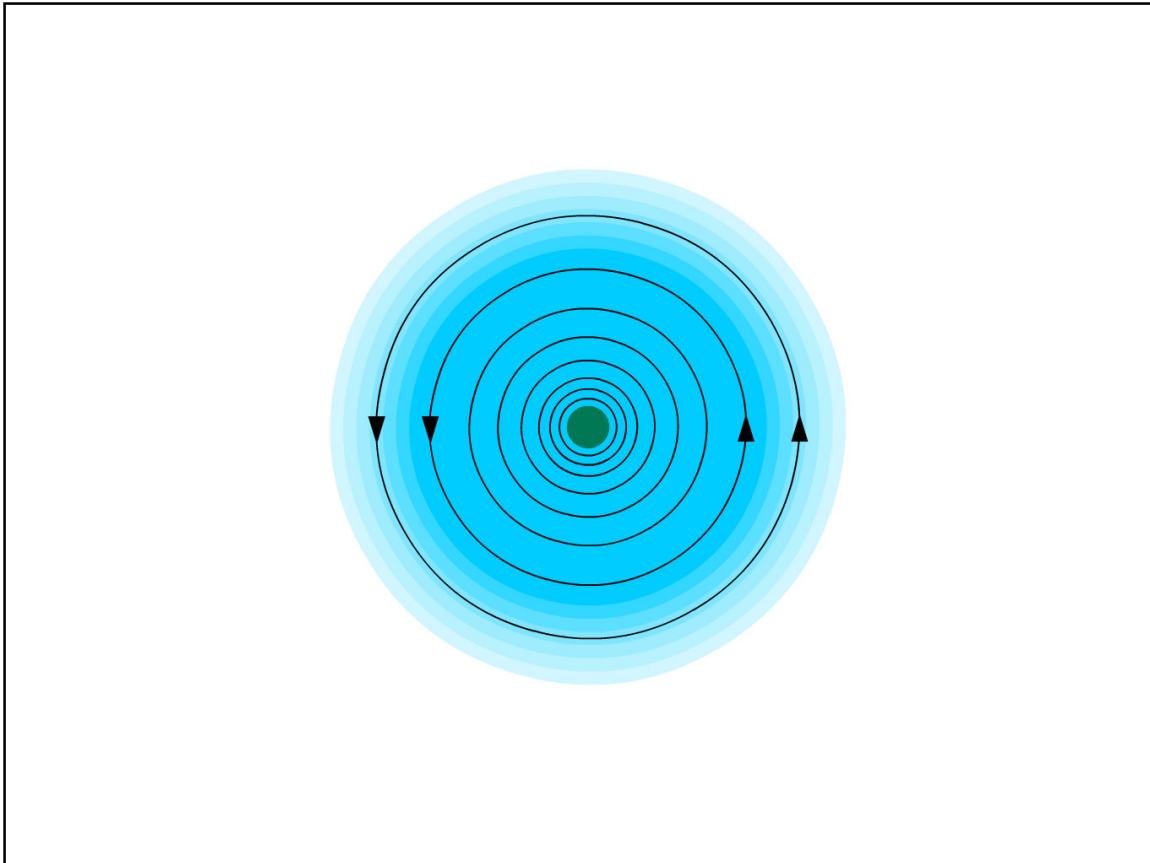
4. Controleer de weerstand van de gloeilamp door de weerstand te meten met een multimeter die is ingesteld op het meten van ohm.

Weerstand: _____



Oefening: klemampèremeter

Stroommetingen uitvoeren met een klemampèremeter.



Samenvatting

Deze samenvatting moet worden gebruikt als discussieplatform voor de behandelde stof in deze module. Eventuele vragen kunt u in de groep bespreken.

Oefening: elektrische stroom en spanning meten bij een gloeilamp en weerstand

De weerstand van de gloeilamp verschilt nogal naarmate de gloeilamp warm of koud is.

Kunt u zich nog herinneren wat er over warme en koude geleiders is gezegd?

Wanneer de geleider warm is, is de interne weerstand groter dan wanneer de geleider koud is. Met andere woorden: een koude geleider geleidt elektrische stroom beter dan een warme geleider.

Bovendien bevat een gloeilamp een dunne geleider.

Als het effect wordt berekend met behulp van de twee waarden die zijn gemeten bij een aangesloten stroomkring, ziet u dat effect in de gloeilamp niet helemaal 15 W is, maar iets minder.

Dit komt omdat de 15 W die op de gloeilamp staat, alleen wordt gehaald bij de bedrijfsspanning.

Dat wil zeggen, ongeveer 14 V bij een 12 volt-systeem.

Oefening: klemampèremeter

De klemampèremeter meet de kracht van het magnetische veld dat de elektrische stroom in de kabel maakt.



Test

Meetinstrumenten

Test

- 1) Welk meetinstrument wordt gebruikt om de spanning te meten?
- 2) Hoe moet elektrische stroom in een stroomkring worden gemeten met een ampèremeter?
- 3) Wat moet u altijd doen bij het meten van de weerstand van een onderdeel met een ohmmeter?
- 4) Hoe moet de weerstand in een stroomkring worden gemeten met een ohmmeter?
- 5) Hoe kunt u 25.000 V anders opschrijven?

VOLVO

Aftermarket Training