

Meten met de multimeter

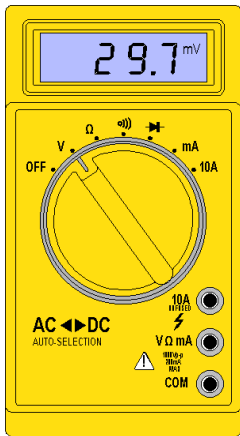
Auteur: Wouter (Flush)

[0905-002]

Dit artikel moet de beginners helpen simpele metingen te kunnen uitvoeren met de multimeter.

Soorten multimeters

Eerst en vooral hebben we digitale en analoge multimeters. We gaan er van uit dat je werkt met een digitale multimeter. Deze zijn tegenwoordig beter te vinden, Beter af te lezen. Digitale multimeters vind je tegenwoordig zeer goedkoop, de functies en de nauwkeurigheid gaan dan natuurlijk achteruit maar dat is meestal niet zo een groot probleem. Je vind multimeters die je nog met de hand moet instellen of met autoranging.



Met autoranging hier moet je enkel nog instellen wat je wilt meten, dus niet meer hoe groot het gaat zijn. (bv. Een weerstand van 1Mohm: je stelt hem in op het weerstandsbereik de multimeter zoekt dan zelf naar de grote (mΩ, Ω, kΩ, MΩ) en geeft die weer. Bij een manuele moet je hem instellen in het bereik van bv. 2MΩ.

Gewone multimeter:

Deze heeft nog wat meer functies (frequentie, temperatuur, condensator meting, h_{FE} meting,.. dan de vorige. (deze kunnen het natuurlijk ook hebben)

Ik doe de proefjes met een elix LX-64 zeer goedkope manuele multimeter. Rond de 20EUR vind je hem. Je kunt natuurlijk ook direct voor een betere multimeter kiezen zoals een FLUKE alleen zal je budget flink moeten toenemen.

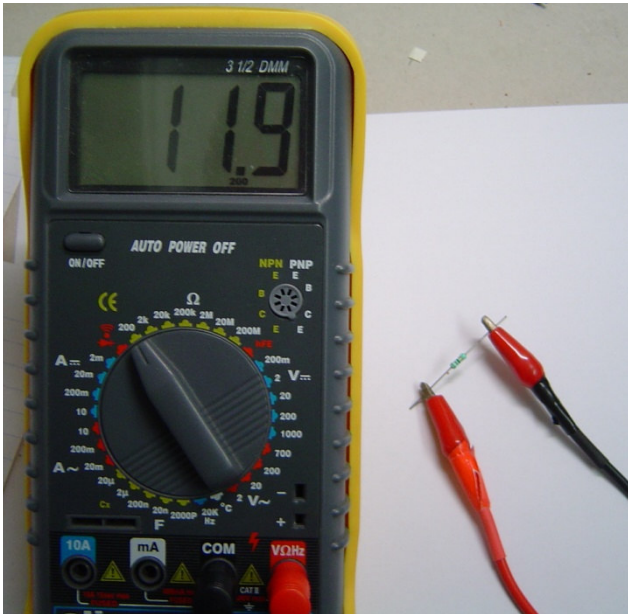


Simpele metingen

Onder simpele metingen verstaan we de metingen die elke gewone multimeter zou kunnen uitvoeren: weerstand, stroom en spanning. Enkele andere metingen gaan we verderop ook nog bespreken.

Metten van weerstand:

Om een weerstand te meten steek je de rode pen in V Ω Hz en de zwarte in de COM. In principe maakt de polariteit Bij deze meting niet veel uit maar je kunt er beter een gewoonte van maken.

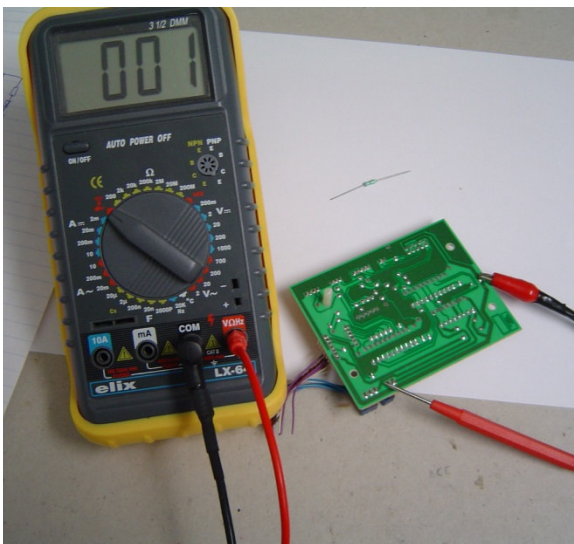


We nemen een willekeurige weerstand, en houden de zwarte meet pen aan een aansluiting van de weerstand de rode houden we aan de andere aansluiting.

De Ohm meter staat op 200 Ω en er wordt 11,9 Ω door te kijken in een tabel van E-reeksen kun je achterhalen dat het een 12 Ω weerstand is.

Een tabel hiervoor is te vinden op wikipedia op deze link: <http://nl.wikipedia.org/wiki/E-reeks>

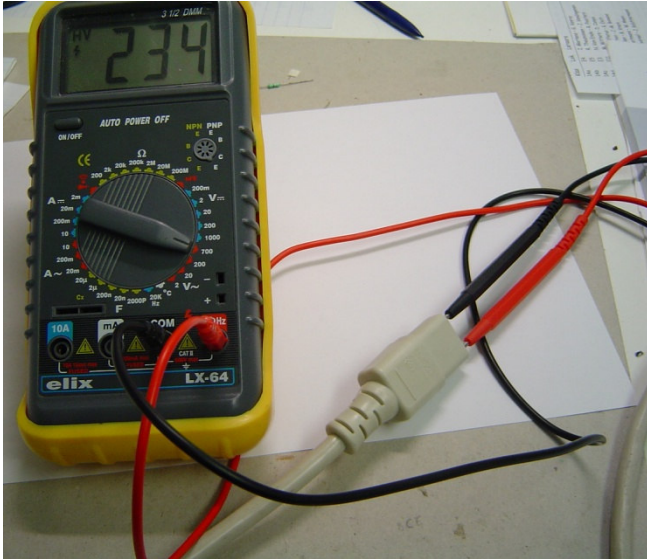
Met een ohm meter kunnen we ook testen of verbinding nog goed zijn. Als deze nog goed zijn geeft de meter namelijk zo goed als 0 Ω aan. Indien slecht: oneindig veel ohm. Met een continuïteitstester gaat dit nog beter deze laat een geluidje (piepje) horen als de verbinding nog goed is. Dan moet je niet meer altijd op het scherm kijken.



Zoals je ziet is 1 pen voorzien van een krokodillenklemmetje deze zet ik dan op printbaan en ga dan heel de baan af (met de andere pen) om te kijken of deze nog goed is.

Meten van spanning

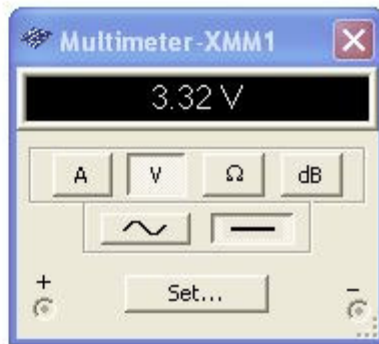
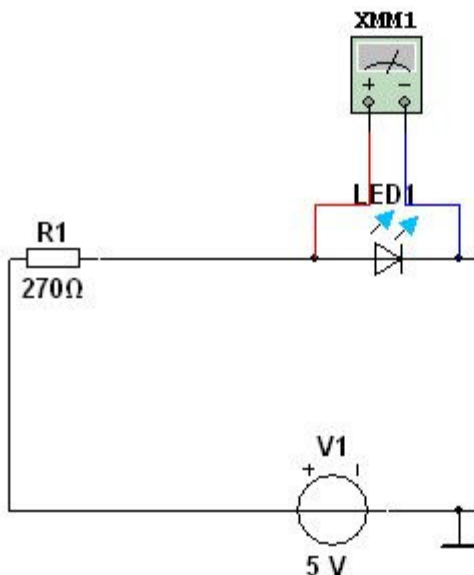
Meestal gaat het voorkomen dat je gelijkspanning(DC) of wisselspanning gaat meten met je multimeter. Voor blokgolven, zaagtanden,... Gebruik je best een oscilloscoop. Als je wisselspanning meet met je multimeter dan geeft deze de effectieve waarde aan! Dus als je de amplitude wilt weten: $U_m = \sqrt{2} * U_{eff}$. Om spanning te meten steken we de rode pen alweer in de VΩHz aansluiting en de zwarte in de COM. Een volmeter zetten we altijd parallel. Let op dat de meter NOOIT op weerstandsmeting staat en let ook op dat de pennen niet in de mA of A aansluiting zitten.



Hier test ik of er spanning uit een netsnoer komt. En zoals je ziet meet ik 234V, de meter staat ingesteld op 700VAC. Links boven staat HV (High Voltage) en een gevaarteken dat je extra voorzichtig moet zijn.

Let bij metingen aan de netspanning of andere hoge spanningen altijd op dat je de contactpunten van de meetsnoeren niet aanraakt tijdens de meeting! Dat kan namelijk tot elektrocutie leiden.

Nu gaan we even de spanningsval over een LED meten.



De rode pen aan de anode (+ aansluiting) van de LED en de zwarte aan de kathode (- aansluiting) Als je dit omdraait meet je ook nog spanning enkel staat er dan een minteken voor de gemeten waarde. De gemeten spanning is 3,32V dit kan wel voor een blauwe LED. De spanningsval is afhankelijk van de kleur van de LED, op wikipedia, google vind je er vast meer over.

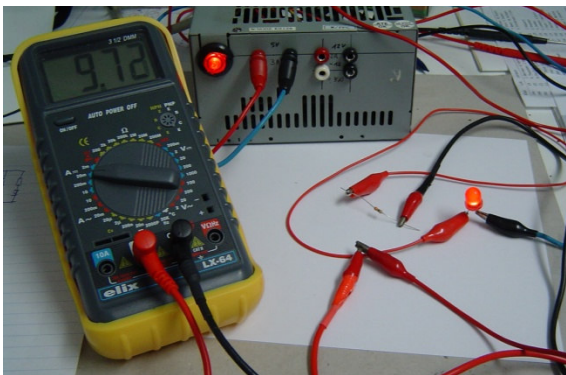
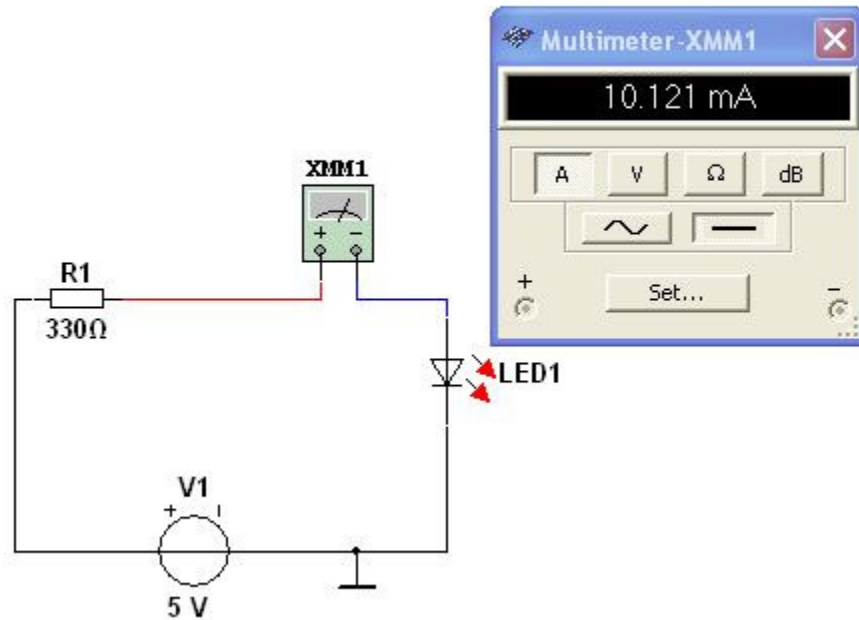
Als je herstellingswerken uitvoert kun je kijken naar opvallende fouten (bolle elco's, ontplofte, zwarte plekken,

Beschadigde IC, transistoren, zwarte weerstanden,...) De verbindingen testen zoals uitgelegd bij meten van weerstand. Daarna kun je het apparaat ook onder spanning zetten en kijken of spanningsvallen kloppen,... Ik gebruik dan alweer een krokodillenklemmetje en een gewone meetpen. De krokodillenklem hang aan de GND zodat ik met de rode pen op verschillende plaatsen metingen kan doen.

Stroom meten

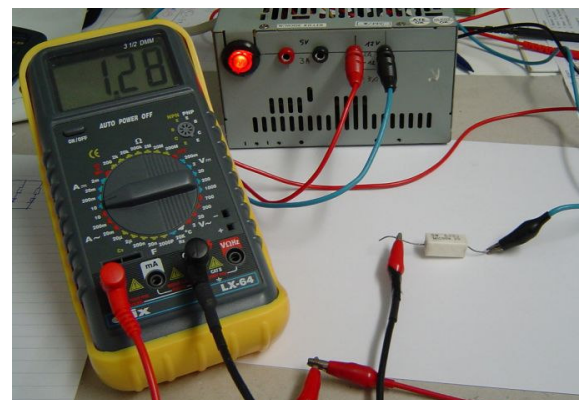
De ampère meter zetten we altijd in serie met de verbruiker. Meestal hebben we een aansluiting voor enkele mA en een andere voor Ampères (mijn model 10A) Ook hier hebben we ampère bereiken voor AC en DC. De meter is gezekeerd op het mA bereik maar meestal niet op het ampère bereik. Als ik op verplaatsing ga met mijn multimeter zorg ik dat ik altijd een reserve zekering bij heb. Een fout is snel gemaakt maar meestal heb je het geluk dat het enkel de zekering stuk is.

We gaan de stroom (kleine stroom) meten door deze keer een rode LED.



Op de foto zie je dat er 9,72mA word gemeten. De voorschakelweerstand was berekend op een stroom van 10mA dus het is redelijk goed. De meter is ingesteld op het bereik van 20mA DC en de rode pen steekt in de mA aansluiting.

Nu gaan we een iets groter stroom meten (+/- 1A) gewoon een weerstand aan een bron gekoppeld met de multimeter in serie. Nu staat hij op het 10A bereik en de rode pen steekt dus ook in de 10A aansluiting!



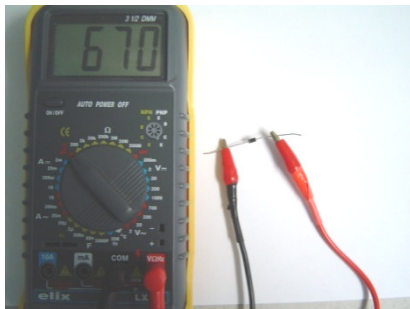
Componenten testen

Nu gaan we met onze multimeter eenvoudige componenten testen. Hieronder horen diode, transistoren testen, h_{FE} meting, kleine condensatoren. Weerstanden natuurlijk niet meer, dit hebben we behandeld bij "weerstand meten".

Een diode testen

Om een diode te testen zetten we de meter op de continuïteitstester. Deze heeft dus een dubbele functie, meten of een verbinding,... nog goed is (met een geluid). En hij geeft de spanningsval weer over de diode. Deze is rond de 0,6 à 0,7 voor een SI-diode. Ook hier steken we de rode meetpen in de V Ω Hz en de zwarte in de COM.

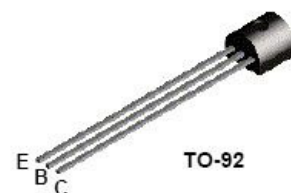
Zoals je ziet op de foto's meet ik één maal 670mV, dit is als de diode goed gepolariseerd is: de plus van de meter aan de anode en de COM aan de kathode (hulpmiddel: KNAP = Kathode is Negatief, Anode is Positief.) In het andere geval geeft de meter een "1" (oneindig) dit is als je de meetpennen omdraait. → hier zie je een diode (1N4007) bij het grijze streepje op de diode ligt de kathode (negatieve aansluiting)



Een transistor testen

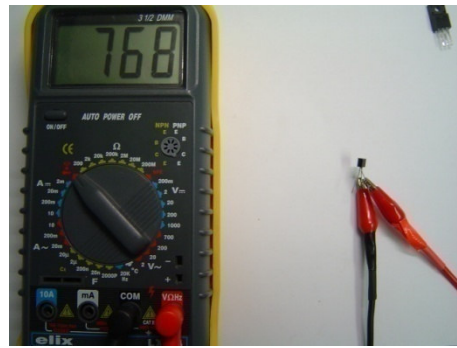
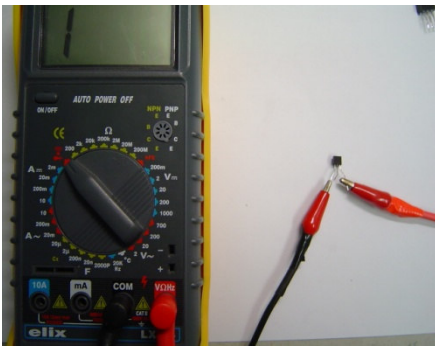
Om een transistor te testen gebruiken we ook hier de continuïteitstester. Dus de aansluitingen van de meetsnoeren blijven hetzelfde. Op deze manier kun je zien waar de basis, collector en emitter zich bevinden. Ik ge er nu van uit dat we weten uit de datasheet van de NPN transistor (zie afbeelding). We gaan in totaal 6 metingen doen om te zien of de transistor nog goed is:

1. Rood aan de basis, zwart aan de emitter (rond de 0,6-0,7 is goed)
2. Zwart aan de basis, rood aan de emitter (oneindig)
3. Rood aan de basis, zwart aan de collector (rond de 0,6-0,7 is goed)
4. Zwart aan de basis, Rood aan de collector (oneindig)
5. Rood aan de collector, zwart aan de emitter (oneindig)
6. Rood aan de emitter, zwart aan de collector (oneindig)

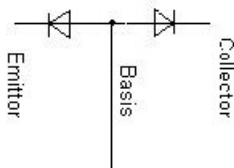


Dit is bij een NPN transistor.

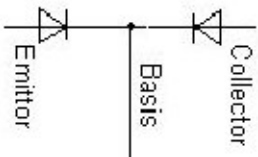
De 2 dingen die je op je scherm zou moeten zien bij de 6 metingen: (ongeveer 0,6 -0,7)



Bij een NPN transistor kunnen we hem voorstellen als:



We kunnen ook PNP transistors testen. Hier de voorstelling:



Ook hier doe je 6 metingen:

1. Aan de basis zwart, aan de emitter rood (rond de 0,6-0,7 is goed)
2. Aan de basis rood, aan de emitter zwart (oneindig)
3. Aan de basis zwart, aan de collector rood (rond de 0,6-0,7 is goed)
4. Aan de basis rood, aan de collector zwart (oneindig)
5. Rood aan de Collector, zwart aan de emitter (oneindig)
6. Zwart aan de collector, rood aan de emitter (oneindig)

Een h_{FE} meting

Bij de meeste multimeters zijn er speciale aansluitingen voor h_{FE} bij NPN en PNP transistoren te meten. Zoals hieronder bijvoorbeeld:



Wat je dan doet is simpel. Je neemt je transistor en steekt de basis in de "B" de emitter in de "E" de collector in de "C" (let op PNP of NPN) Je moet dan wel de aansluitingen weten. Ofwel via de datasheet of door metingen te doen (zie hierboven). Op de foto (hieronder) meten we 567 als h_{FE} waarde. Volgens de dataheet van de BC548C is het minimum: 420 en typisch 520 en maximum 800. Dus deze meting kan. In de datasheet vermeld men ook de opstandigheden waarin de metingen zijn opgenomen bijvoorbeeld: ($I_C = 2.0 \text{ mA}$, $V_{CE} = 5.0 \text{ V}$)



Extra metingen

Metingen zoals capaciteit, decibel, frequentie, temperatuur bieden niet alle multimeters. Als je multimeter koopt moet je kijken of deze metingen nuttig zijn. Want deze extra functies betaal je, en meestal zijn ze niet zo uitgebreid. Neem nu bij mij de capaciteit meter deze gaat van 2000pF tot 20uF als je een capaciteit meter zou kopen kunnen deze misschien tot 2200uF.