

# Miniware DT71

## Digital Tweezers

Harry Baggen (Nederland)

Voor het identificeren en meten van componenten is een zogenaamde meetpincet (tweezers) een heel handig hulpmiddel. Vooral bij SMD's is zo'n meetpincet echt een uitkomst. De DT71 van Miniware kan alle gangbare soorten passieve componenten automatisch detecteren en meten, en biedt daarnaast nog een aantal extra mogelijkheden. Het apparaatje heeft bovendien een unieke constructie met een draaibaar display.



Er zijn verschillende soorten "tweezers" op de markt voor het herkennen en meten van elektronische (passieve) componenten. De betere versies zijn nogal aan de prijs, zo tussen 200 en 300 euro. Er zijn echter ook goedkope versies te krijgen en die heb je al vanaf zo'n 20 à 30 euro. Die goedkope tweezers kunnen echter meestal geen spoelen meten en ze zijn mechanisch van wat mindere kwaliteit. Toen ik de mogelijkheden van de DT71 van Miniware las, leek me dit wel een fijne meetpincet die nu eens echt alles biedt wat je van zo'n apparaatje verwacht en die weliswaar wat meer kost dan zo'n goedkope pincet, maar toch nog betaalbaar is.

### Uitvoering

Het eerste dat opvalt bij het uitpakken, zijn de afmetingen van het hele ding. Het is 14 cm lang en weegt nog geen 25 gram. Het apparaatje bestaat uit twee delen: het pincetgedeelte en het displaygedeelte

met een klein OLED-scherm. Deze worden door middel van een 4-polige 3,5 mm jackplug met elkaar verbonden. Aan de achterkant van het displaygedeelte zit een aanraaksensor waarmee de hele bediening gebeurt. Het displaygedeelte is draaibaar ten opzichte van de pincet. Bovendien is er een hellingsensor ingebouwd die detecteert of je de meetpen links of rechts vast houdt en daarop wordt dan de weergavestand aanpast. Het hele apparaat is gemaakt van kunststof en is netjes afgewerkt.

Op de meetpennen staan een rode en blauwe polariteitsmarkering, de metalen meetpunten zijn verguld en uitwisselbaar. Een bijzonderheid zit in de vering van de meetpennen. In plaats van een mechanische veer om de pennen open te houden is hier een systeem met dubbele magneten toegepast, waarbij twee magneten elkaar aantrekken en twee magneten elkaar afstoten. Door de opstelling van de magneetparen wordt zo een heel soepele veerwerking verkregen.



Figuur 1. De DT71 bestaat uit twee delen en wordt geleverd met een set reservepunten en een speciaal oplaad/verbindingskabeltje.

De DT71 wordt geleverd in een kunststof doosje (figuur 1) waarin behalve het pincetgedeelte en het displaygedeelte een reserve set meetpunten zit en een adapterkabeltje met een USB-C-aansluiting. Dat dient voor het laden van de twee ingebouwde lithium-accu's (figuur 2) die in het pincetgedeelte zijn ondergebracht en voor het verbinden van het displaygedeelte met een computer (voor het veranderen van instellingen en firmware-upgrades). Een USB-kabel en netadapter worden niet meegeleverd, maar die hebben de meesten van ons wel ergens liggen.

## Meetmogelijkheden

De fabrikant heeft zijn best gedaan om zoveel mogelijk meetfunctionaliteit onder te brengen in de DT71. Om te beginnen zijn er de componentenmetingen. Je kunt er weerstanden, dioden, condensatoren en spoelen mee meten. In de Auto-stand zoekt het apparaat zelf de meest voor de hand liggende soort component en toont



Figuur 2. Display- en pincetgedeelte kunnen zo met elkaar worden verbonden en opgeladen via een USB-C-kabeltje.

de waarde op het display. Verder kan de DT71 frequenties tot 20 MHz en gelijkspanningen tot 40 V meten.

Daarnaast is er ook een eenvoudige frequentiegenerator ingebouwd die een sinus, ruis en pulsen kan genereren met een top-top-waarde van circa 3 V. Er is zelfs een user-stand voor zelf samengestelde golfvormen (max. 100 punten). Daarvoor is het wel nodig om het displaygedeelte aan te sluiten op een PC en het CAL.INI bestand in het geheugen van de tweezers te bewerken (figuur 3). Dat moet in hexadecimale getallen. Leuk, maar het lijkt me niet zo eenvoudig om daar zelf snel een golfvorm in te zetten. Daarvoor zou een hulpprogrammaatje wel handig zijn!

In het CAL.INI bestand staan ook nog enkele parameters die de gebruiker naar eigen wens kan aanpassen, zoals de tijd waarna het apparaat automatisch uitschakelt, de display-richting, de display-helderheid en verschillende voorgeprogrammeerde frequentiewaarden voor het sinus, user- en pulssignaal. Alle instelmogelijkheden zijn te vinden in de handleiding die evenals de laatste firmware is te vinden in het forum van Miniware [1].

## De praktijk

Ik heb de DT71 getest met een handvol componenten (bedraad en SMD) uit mijn voorraad en vergeleken met een andere componententester en een nauwkeurige multimeter. Miniware specificeert voor weerstanden een nauwkeurigheid van 0,5%, voor condensatoren 2%, voor spoelen 5% en voor gelijkspanningen 1%. Dat is voor het identificeren van componenten ruim voldoende, er worden overigens maar 3 (in sommige gevallen 4) cijfers getoond. Bij het werken met de DT71 viel me op dat het display (figuur 4) mooi scherp maar wel erg klein is, dat had van mij wat groter mogen zijn. De veerwerking van de pincet met de magneten is heel prettig, maar de metalen meetpunten zijn niet scherp genoeg. Nu glijden ze nogal snel af van een onderdeel, vooral als dit op een print gesoldeerd is. De fabrikant heeft aangegeven binnenkort met verschillende soorten losse punten te komen.

Het belangrijkste bij zo'n tweezers-apparaatje vind ik de componentendetectie, vooral bij SMD's kun je immers vaak niet herken-

```

/*****
DT71 calibration parameter file
*****/

SLEEP_TIME=60
DISPLAY_DIRECTION=4
OLED_BRIGHTNESS=2
SINE_FREQ_OPT=0
NOISE_FREQ_OPT=1
USER_FREQ_OPT=2
PULSE_FREQ_OPT=3
USER_WAVEFORM = {
0x7FF, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81, 0xEC8, 0xE77, 0xE29, 0xDD3, 0xD78, 0xD18,
0xCB2, 0xC48, 0xBD9, 0xB66, 0xAF8, 0xA77, 0x9FC, 0x97E, 0x8FF, 0x87F,
0x7FE, 0x77E, 0x6FE, 0x67F, 0x601, 0x586, 0x580, 0x496, 0x424, 0x385,
0x348, 0x2E5, 0x285, 0x22A, 0x1D4, 0x186, 0x13D, 0x0FC, 0x0C1, 0x08E,
0x063, 0x03F, 0x023, 0x00F, 0x003, 0x000, 0x003, 0x00F, 0x023, 0x03F,
0x063, 0x08E, 0x0C1, 0x0FC, 0x13D, 0x186, 0x1D5, 0x22A, 0x285, 0x2E5,
0x348, 0x385, 0x424, 0x497, 0x580, 0x586, 0x601, 0x67F, 0x6FE, 0x77E,
0x7FE, 0x87F, 0x8FF, 0x97E, 0x9FC, 0xA77, 0xAF8, 0xB66, 0xBD9, 0xC48,
0xCB2, 0xD18, 0xD78, 0xDD3, 0xE29, 0xE77, 0xEC8, 0xF81, 0xF3C, 0xF6F,
0xF9A, 0xFBE, 0xFDA, 0xFEE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFFA, 0xFFE, 0xFDA, 0xFBE,
0xF9A, 0xF6F, 0xF3C, 0xF81
```



Figuur 4. Het OLED-display geeft meestal alleen de waarde weer, maar in de Auto-stand verschijnt soms nog een secundaire waarde zoals bij deze spoel.

nen wat het is. Dat blijkt de DT71 heel goed te doen. Er zijn enkele situaties waarbij het mis gaat, dat zijn vooral onderdelen waarbij het onderscheid tussen inductie en capaciteit moeilijk vastgesteld kan worden, bijvoorbeeld bij een heel kleine spoelwaarde. Maar daarbij moet ik aantekenen dat dit bij andere componententesters vaak ook niet vlekkeloos gaat. Weet je welk soort onderdeel het is en je schakelt dan over op handbediening, dan wordt de correcte waarde weergegeven.

De nauwkeurigheid viel me reuze mee, bij weerstanden en spoelen zat ik ruim binnen de specificaties. Bij condensatoren liepen de meetresultaten bij diverse testers ettelijke procenten uiteen. Dat heeft o.a. te maken met de gebruikte meetmethode. De DT71 gaf hier meestal enkele procenten te weinig aan, maar het was zeker niet slecht. De gemeten spoelen zaten allemaal binnen een tolerantie van 5%. Bij dioden moet je uitkijken dat de polariteit klopt t.o.v. de plus- en min-pen, anders geeft de DT71 niets aan. Een LED gaat knipperen als deze correct wordt aangesloten, maar bij blauwe en witte LED's functioneert de meting niet omdat de meetspanning hiervoor niet hoog genoeg is.

Bij gelijkspanningen zat mijn exemplaar er maar 0,1% naast. Ook hierbij moet je op de polariteit letten, anders geeft de meter "Negativ" aan. De precisie bij frequentiemetingen lag ruim onder 0,1%. De frequentiegenerator levert sinussen die aan de toppen wat afgeplat zijn en je ziet ook duidelijk de stapjes, vooral bij lagere frequenties (figuur 5). Niet direct geschikt voor audiometingen, maar in elk geval bruikbaar als testsignaal. Het pulssignaal is in werkelijkheid een blokgolf die best nog een goede vorm heeft bij 100 kHz.

In de praktijk vond ik de DT71 heel prettig in het gebruik. Hij gaat vanzelf aan als je hem beweegt (bij firmware-versie 1.08) en de displayweergave keert automatisch om als je hem in de andere hand neemt. De veerdruk tussen de pennen is heel licht en dat maakt deze tweezers in combinatie met zijn geringe gewicht uiterst handzaam.

## Conclusie

De DT71 van Miniware is een bijzonder handige smart tweezers die niet alleen allerlei passieve componenten kan herkennen en meten, maar ook veel extra's biedt zoals frequentie- en spanningsmeting en daarnaast bovendien als mini-frequentiegenerator dienst kan doen. De constructie van de DT71 is heel bijzonder met zijn



Figuur 5. Het uitgangssignaal van de frequentiegenerator, de sinus (hier 5 kHz) is iets afgeplat en de stappen zijn duidelijk zichtbaar.

tweedelige ontwerp, draaibare display en magnetische vering. Mijn enige kritiekpunt is misschien dat ik het display nogal klein vind, dat had wel wat groter mogen zijn. Maar verder is de DT71 een veelzijdig meetapparaatje dat iedere elektronicus op zijn verjaardag wel cadeau wil krijgen. En anders kunt u er nog altijd zelf eentje aanschaffen! ◀

210182-02

## WEBLINKS

- [1] **Forum van Miniware:**  
<https://minidso.com/forum.php?mod=viewthread&tid=4244>

### Vragen of opmerkingen?

Hebt u technische vragen of opmerkingen naar aanleiding van dit artikel? Stuur een e-mail naar de auteur of naar de redactie van Elektor, via [redactie@elektor.com](mailto:redactie@elektor.com).

### Een bijdrage van

Tekst en illustraties:  
**Harry Baggen**

Redactie: **Jens Nickel**  
 Layout: **Giel Dols**



## GERELATEERDE PRODUCTEN

> **Miniware DT71 Mini Digital Tweezers**  
[www.elektor.nl/miniware-dt71-mini-digital-tweezers](http://www.elektor.nl/miniware-dt71-mini-digital-tweezers) SKU19422