

# Het snelle zichtbaar maken

Eigen modules maken het mogelijk

Snelheid, hogere frequenties en grotere bandbreedtes zijn termen waar het binnen de elektronica al jaren om draait. Elk jaar weer worden de grenzen verlegd en komen er technieken voor algemeen gebruik beschikbaar waar we vroeger niet eens over durfden te dromen. Om echter dergelijke technologieën te kunnen gebruiken, zijn er meetapparaten nodig met specificaties die ruimschoots verder gaan dan de specificaties van de apparaten waaraan gemeten worden. Een wedloop die onlangs weer een aantal nieuwe oscilloscopen heeft opgeleverd, scoops om je vingers bij af te likken.



Wie vandaag aan het werk wil gaan om de grenzen van de techniek te gaan verleggen, wil dat kunnen meten. Daarvoor is meetapparatuur noodzakelijk die de grenzen al lang gepasseerd is. Een bijna onmogelijke taak voor de makers van de meetapparatuur, want elke keer dat er een stap gezet wordt, moeten zij die voor zijn. Bij de grote firma's op meetgebied zijn er dan ook zeer veel slimme koppen aan het werk om telkens weer in korte tijd hoogwaardige apparatuur te ontwikkelen die beter is dan alle voorgangers en tegelijkertijd ook de concurrenten weer even op een achterstand zetten. Een wedloop die nu al jaren aan de gang is en voorlopig ook wel even door zal gaan.

Agilent, al jaren één van de koplopers op met name het gebied van oscilloscopen heeft onlangs weer een aantal nieuwe lijnen uitgebracht waarmee de ontwikkelaars van snelle digitale elektronica of hoogfrequent, analoge elektronica weer even uit de voeten kan. Oscilloscopen die een nog grotere bandbreedte hebben, beschikken over nog meer geheugen en meer functionaliteit zodat ze voldoen aan de eisen van vandaag en morgen.

## Draagbaar

Voordat we echter naar al het super snelle gaan kijken, beginnen we met de introductie van de U1610A en U1620A, twee oscilloscopen uit het portfolio van handheld instrumenten (figuur 1). Beide modellen zijn voorzien van twee geïsoleerde ingangskanalen, gecertificeerd conform CAT III 600 V, ter bescherming van de gebruikers. Doordat de ingangen zwevend zijn, kan men probleemloos metingen verrichten aan bijvoorbeeld frequentieregelaars. De gebruiker hoeft daarbij nooit meer op te letten of hij bij het aansluiten van de probes misschien kortsluiting kan maken. Bij niet zwevende ingangen zijn immers van beide probes de massa-aansluitingen intern doorverbonden en kan er door een kortsluiting schade ontstaan aan de oscilloscoop of het object waaraan gemeten wordt. Bij zwevende metingen is dit niet meer het geval en zijn metingen aan driefasesysteem of het tegelijkertijd meten van spanning en stroom geen enkel probleem meer.

De U1610A heeft een bandbreedte van 100 MHz en een samplefrequentie van 1 GSa/sec terwijl de U1620A een bandbreedte 200 MHz heeft en 2 GSa/sec sampling rate biedt. Met een maximale geheugendiepte van 2 Mpts, kunnen de gebruikers niet-repeterende signalen zoals een motor opstart en transiënte golfvormen vangen zonder in te boeten op details van het signaal. Ook kunnen gebruikers pulsebreedte gemoduleerde golfvormen over een bredere tijdbasis vangen, zoals die voorkomen bij frequentieregelaars of inverters.

Het 5,7-inch VGA-scherm maakt gebruik van TFT LCD-technologie met verbeterde kleurintensiteit zodat golfvormdetails duidelijk te onderscheiden zijn.

Met een resolutie van 640 x 480 pixels bieden de U1610A en U1620A vier keer de resolutie van vergelijkbare handheld oscilloscopen. Door het benchtop-achtige display en

de zoom-functie met twee vensters kunnen gebruikers gemakkelijk probleemgebieden identificeren en in-zoomen voor meer gedetailleerde analyse. Om het apparaat overal te kunnen gebruiken, zijn er drie verschillende weergaveopties, namelijk voor overdag binnen, voor overdag buiten of voor 's nachts wanneer er niet veel omgevingslicht is en het heel hinderlijk is wanneer het display fel verlicht is. Elke modus maakt gebruik van vooraf gedefinieerde contrastniveaus zodat de golfvormen onder alle lichtomstandigheden zijn te analyseren.

De nieuwe oscilloscopen verbeteren het gebruikersgemak nog verder met twee ingebouwde mogelijkheden: een 10.000-count digitale multimeter en een real-time data logger. Bij deze laatste kunnen de resultaten later op een PC geanalyseerd worden. Voor deze metingen hebben de U1610A en U1620A aparte ingangen op het front van het apparaat.

Voor de voeding wordt een Li-Ion oplaadbare accu van 10,8 V/4,8 Ah gebruikt en een volledige lading staat garant voor minimaal 3 uur meten. De behuizing voldoet aan de beschermingsklasse IP41. Dit wil zeggen dat hij enigszins stootvast is en druiptwaterdicht. Een echt hoge beschermingsklasse is dit niet en het is dan ook aan te raden om het apparaat met zorg te behandelen.

## 1 GHz modellen en DVM optie

Tegelijkertijd met de twee handheld oscilloscopen introduceert Agilent ook vier nieuwe 1 GHz modellen in de InfiniiVision 3000X serie (zie kopfoto). Deze nieuwe scopes vervullen de groeiende vraag naar bench scopes met hogere bandbreedtes door 1 GHz modellen te leveren tegen wat men zelf zegt aantrekkelijke prijzen.

Bij deze nieuwe modellen introduceert Agilent Technologies ook de N2795A, een 1 GHz active probe. Deze probe is ontwikkeld om aan de prestatie-eisen van de 3000 X-serie te voldoen tegen een vergelijkbare prijs van een passieve probe, zonder de impedance trade-offs van een passieve benadering.

Daarnaast, hebben de 2000 en 3000 X-serie nu optioneel een drie-digit voltmeter (DVM) en een vijf-digit counter aan boord die via dezelfde probes functioneren als de oscilloscoop (zie figuur 2). Deze meefuncties zijn losgekoppeld van het triggersysteem zodat engineers DVM en getriggerde oscilloscoop metingen kunnen uitvoeren met dezelfde aansluiting (dit is dus anders dan op de handheld exemplaren die hiervoor aparte ingangen hebben). Figuur 3 toont de opbouw van het geheel. Deze figuur maakt duidelijk dat de DVM en de counter geen rekenkracht vragen van de oscilloscoop. Daarnaast hoeft er geen triggering plaats te vinden. Dit is vooral handig als er met speciale triggervoorwaarden gewerkt wordt. De DVM en de counter laten dan al wel hun resultaten permanent op het sevensegment display zien terwijl de oscilloscoop nog wacht op een triggervoorwaarde. Dit maakt het mogelijk om snel karakterisatiemetingen uit te voeren.

Op de oudere modellen was al een signaalgenerator te vinden, maar deze heeft ondertussen een belangrijke uitbreiding gekregen. Nu is het mogelijk om golfvormen die met de oscilloscoop zijn vastgelegd over te brengen naar de signaalgenerator. Hier kunnen ze naar wens aangepast worden zodat er nu echt sprake is van een ingebouwde arbitrary waveform generator. Het is zelfs mogelijk om de signaalvorm over te brengen naar een PC, daar aan te passen en terug te sturen naar de ingebouwde signaalgenerator.

## Heel erg snel

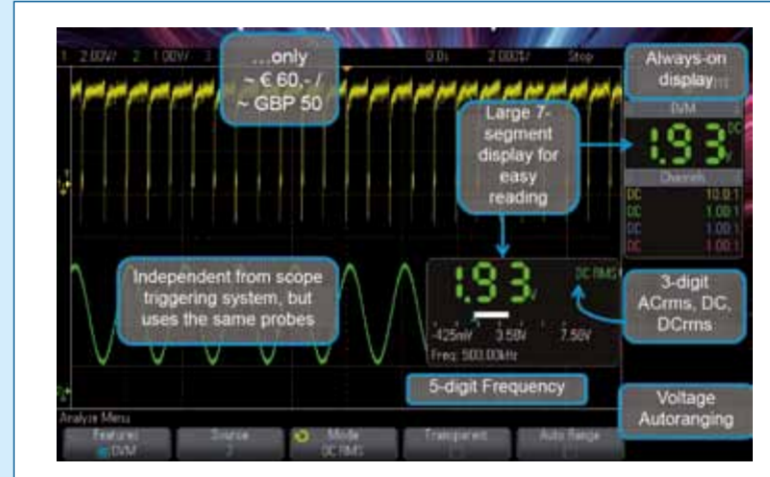
Agilent loopt al jaren voorop als het gaat om de ontwikkeling van eigen ASIC's en modules. Alleen door toepassing van zelf ontwikkelde elektronica is men in staat om meetapparatuur te bouwen die ver vooruit loopt. Bij de nieuwste serie high end oscilloscopen, de 90000 Q-serie, zien we dat dit ook weer volop gedaan is. Deze oscilloscopen hebben een frequentiebereik dat loopt tot ruim 62 GHz, hetgeen heel veel vraagt van de ingangselektronica en de



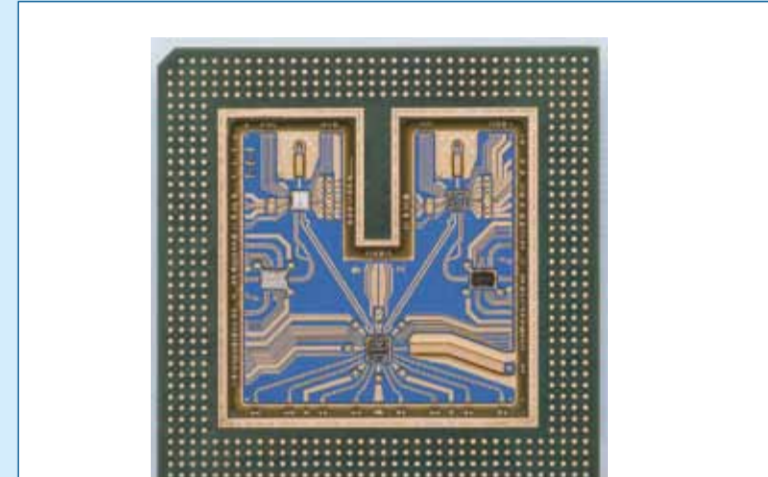
Figuur 1. De nieuwe handheld oscilloscopen van Agilent.



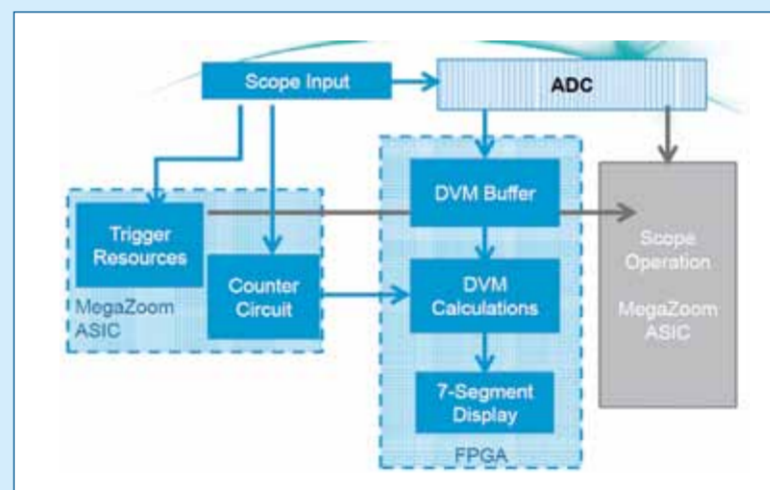
Figuur 4. Meten tot 62 GHz, het is mogelijk met de 90000 Q scoops.



Figuur 2. De 2000 en 3000 X-serie kunnen optioneel voorzien worden van een DVM die geheel onafhankelijk van het oscilloscoopgedeelte werkt.



Figuur 5. Eén van de door Agilent zelf ontwikkelde modules uit de scoops van de 90000-serie.



Figuur 3. In deze figuur is te zien hoe de counter en de DVM onafhankelijk de signalen op de ingangen verwerken.



Figuur 6. Fraaie specificaties vinden we terug bij de onlangs uitgebrachte 86108B precision waveform analyzer, een uitbreidingsmodule voor het 86100 platform.

A/D-omzetters. De Q-serie borduurt voort op de 90000 X-serie die tot 32 GHz loopt en veel van de technieken die in deze serie zijn verwerkt, zijn ook gebruikt voor de Q-serie. Zo had men voor de X-serie al een ingangsmodule gemaakt waarin zeer fraaie HF-technieken verwerkt zijn. Figuur 5 toont hiervan het opengewerkte model. Op de foto ziet u een BGA waarin een print is ondergebracht waarop een vijftal chips zijn geplaatst. Met name de layout van alle koperbanen laat al zien dat het hier gaat om een fraai stukje HF-technologie waarbij aan alle kanten rekening is gehouden met de looptijd van de signalen. Ook de rest van de oscilloscoop is drastisch aangepakt. Zo heeft men een nieuwe backplane ontwikkeld waarin vier acquisitiekaarten ondergebracht zijn en heeft men een groter display toegepast.

Het spreekt voor zich dat een apparaat dat tot dergelijke hoge frequenties kan meten, niet bepaald goedkoop is. Menige doorzonwoning is goedkoper wat in zal houden dat menigeen voorlopig alleen verlekkerd kan kijken naar de eigenschappen. Agilent heeft echter met de zelf ontwikkelde modules wel de techniek in huis om zeer hoge frequenties te kunnen verwerken en in de nabije toekomst zullen we dan ook zien dat de in de 90000 Q verwerkte componenten in dezelfde of afgeslankte vorm ook in

modellen terecht komen die wel tot de categorie betaalbaar horen.

Wat mag u van de 90000 Q verwachten? Allereerst een bandbreedte van 62,8 GHz (-3dB-punt) bij de uitvoeringen met 2 ingangskanalen. De exemplaren met vier kanalen hebben een bandbreedte die ligt op ruim 33 GHz. Hierbij ligt de ruis en jitter extreem laag (ruis 4,4 mV bij 50 mV/div en de jitter-meetgrens op ongeveer 75 fs). Om u lekker te maken, kunnen tot 10 scoops via een apart softwarepakket gekoppeld worden waardoor er een meetopstelling ontstaat waarmee tot 40 kanalen bij 33 GHz of 20 kanalen tot 62 GHz ontstaat. Over het bijbehorende prijsplaatje zullen we het dan maar niet hebben, maar ik mag aannemen dat Agilent daar wel een 'vriendelijk' antwoord op weet.

## Uitbreiding 86100 platform

De fraaie specificaties vinden we ook terug bij de onlangs uitgebrachte 86108B precision waveform analyzer. Dit is een plug-in module bedoeld voor de Agilent 86100C/D DCA wide-bandwidth oscilloscoop familie. Deze tweekanaals module (figuur 6) biedt een bandbreedte tot 50 GHz en verder ook weer eigenschappen die maken dat het hier gaat om een high-end meetapparaat. U mag dan ook van deze

module het nodige verwachten. Samen met 86100 levert dit dan ook een meetstelsel op waar menigeen van loopt te waterdanden.

## Waar voor informatie

Voor informatie over alle genoemde oscilloscopen kunt u natuurlijk terecht bij Agilent Technologies Netherlands in Amstelveen, maar zij zullen u voor de kleinere modellen (tot en met de 3000 X-serie) doorverwijzen naar BFi OPTILAS, onderdeel van ACAL BFi Nederland, in Alphen aan den Rijn. Al een aantal jaren vertegenwoordigen zij Agilent in de Benelux. Zij leveren alle scoops, alle hulpmiddelen en alle support voor het goedkopere segment. Voor de grote modellen moet u wel in Amstelveen zijn. Daar zitten de specialisten die al uw vragen kunnen beantwoorden.

[www.agilent.com](http://www.agilent.com)

Voor meer informatie [www.etotaa.nl/achtergrond](http://www.etotaa.nl/achtergrond).  
Artikel "Het snelle zichtbaar maken".

Ewout de Ruiter