

USB-oscilloscopen

Een volwaardig

Waar vroeger een grote kast met een beeldschermje menig werkplaats of hobbykamer vulde, kan nu de PC uitkomst bieden. Een klein kastje tovert de PC om in een uitgebreide oscilloscoop, vaak met diverse extra functies. Elektuur nam 11 van deze zogenaamde USB-oscilloscopen uitgebreid onder de loep.

Jan Steen

De oscilloscoop is een niet meer weg te denken meetinstrument in de elektronicawereld. In het begin waren het simpele, gigantische kasten met een beperkt frequentiebereik en één kanaal. Daarna volgden de meerkanaals uitvoeringen. Nog later kwamen de digitale geheugenoscilloscopen. Deze boden de mogelijkheid om een bepaald beeld te bevriezen en op te slaan in een geheugen. Luxere uitvoeringen waren soms voorzien van een klein ingebouwd printertje, zodat een geheugenbeeldje uitgeprint en in een meetrapport geplakt kon worden. Door de ontwikkelingen in de elektronica werden de behuizingen steeds kleiner en lichter en de maximaal te meten frequenties steeds hoger. Fabrikanten van meetinstrumenten ontwikkelden tevens oscilloscopen die de afmetingen hadden van een flinke universeel-meter, voorzien van een LCD-scherm en dus geschikt voor mobiel gebruik. Alle genoemde versies zijn nog volop in gebruik.

De PC als alledaags hulpje

De PC heeft intussen in ieder huis en kantoor een vaste plaats veroverd. Ook in de elektronicawereld kunnen we niet meer zonder computer. Zo wordt de PC onder andere toegepast voor het tekenen van elektronische schema's,

voor het simuleren van schakelingen en voor het maken van printontwerpen. Maar ook in het lab vormt hij een handige hulp. Een toepassing waarbij de PC onderdeel van een meetstelsel vormt, ligt dan ook voor de hand.

De USB-oscilloscoop

Een voor de hand liggende combinatie is de toevoeging van een

soort A/D-omzetter om met de PC allerlei signaalcvormen te kunnen bekijken: een oscilloscoop dus. Daartoe zijn er diverse 'voorzetkastjes' verkrijgbaar, van goedkoop tot duur. In dit geval hebben we gekeken wat er op dit gebied beschikbaar is met een USB-aansluiting, want we willen wel met de ontwikkelingen meegaan en er verschijnen steeds meer PC's zonder seriële poort.



alternatief



In feite is de PC bij zo'n meetcombinatie alleen maar de 'verwerker' en de 'presentator' van datgene wat het 'voorzetkastje', de USB-oscilloscoop, heeft gemeten. Hierin bevinden zich de componenten (voorversterkers/verzwakkers, A/D-converters, geheugen, USB-interface) die de te meten signalen verwerken en vervolgens doorgeven aan de PC via de USB-poort. De bijbehorende software verwerkt de binnenge-

Een beetje jeugdsentiment

Ik kan me nog goed herinneren welke indruk de oscilloscoop op mij maakte toen ik als MAVO-leerling een open dag van de MTS bezocht. In het elektronica-praktijklokaal waren diverse meetopstellingen neergezet, waarbij de oscilloscoop de 'blikvanger' was. Ik dacht op dat moment nog: "Dat leer ik nooit allemaal". In de praktijk bleek het erg mee te vallen, want de oscilloscoop is niet zo'n ingewikkeld instrument. Het is in de basisvorm een kathodestraalbuis met horizontale en verticale afbuigplaten. Op de horizontale afbuigplaten wordt normaliter een interne zaagtandspanning aangelegd, waarbij de frequentie van deze zaagtand de tijdbasis bepaalt. Als we dus aan de knop van de tijdbasisinstelling draaien, veranderen we in principe alleen maar de frequentie van de zaagtand. De elektronstraal beweegt van links naar rechts over het scherm. Als we geen signaal aanbieden op de Y-ingang en de tijdbasis erg traag instellen, zien we direct wat de zaagtand doet. Deze laat namelijk een stipje van links naar rechts lopen over het beeldscherm. Als we de tijdbasis korter maken (hogere zaagtandfrequentie), gaat het stipje steeds sneller totdat het tenslotte geen stipje meer is, maar een lijn. De aansluitingen van de afbuigplaten zijn op het front te vinden als de X- en Y-ingang. Op de Y-ingang wordt het te meten signaal aangelegd, bijvoorbeeld een sinusvormige spanning. Afgezien van de 'normale' gang van zaken waarbij dus een interne zaagtandspanning op de X-ingang aanwezig is (intern), is het ook mogelijk om variabele spanningen aan te bieden op beide ingangen. Het resultaat is fraai bewegende en roterende elliptische figuren welke nogal futuristisch aandoen, De welbekende Lissajous-figuren.

komen data en de resultaten worden zichtbaar gemaakt op het beeldscherm. Hiermee hebben we dus, zeker in vergelijking tot vroeger, een zeer royaal beeldscherm tot onze beschikking. Er wordt echter niet alleen het gemeten signaal weergegeven, maar we zien een complete grafische user-interface met bedieningsknoppen op het front, net zoals we dat gewend waren bij een 'echte' oscilloscoop.

Voor u op een rijtje gezet

We hebben voor u een elftal van deze zogenaamde USB-oscilloscopen op een rijtje gezet en kritisch bekeken. Daarvan vindt u een verslag op de komende pagina's. Het gaat niet om een zeer diepgaand onderzoek, doch meer een belichting van de belangrijkste feiten. Hoe is de uitvoering? Hoe is de bijgeleverde software? Hoe is het bedieningsgemak en wat zijn de specificaties? Allemaal praktische zaken die u op weg kunnen helpen bij de keuze van een USB-oscilloscoop. Er zijn overigens ook PC-oscilloscopen die via de parallelle of seriële poort kunnen werken, maar deze laten we even buiten beschouwing. Veel PC-gebruikers zijn terecht erg gecharmeerd van de USB-poort, gezien zijn communicatiesnelheid (zeker bij USB 2.0) en het gemak bij het installeren van hardware.

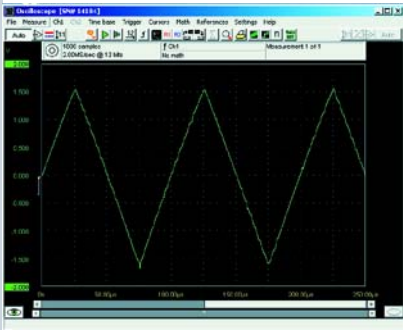
Wat zijn de belangrijke kenmerken van een USB-oscilloscoop? De hoogste te meten frequentie is bijvoorbeeld voor velen een belangrijke maatstaf. Bij digitale oscilloscopen, dus ook USB-oscilloscopen, praten we echter niet over de maximaal te meten frequentie

maar over de sample-frequentie. Samplen bij een oscilloscoop is in feite niet meer dan een aantal keer per tijdseenheid een waarde meten. De sample-frequentie kan allerlei waarden hebben, maar bij de meeste apparaten zal deze tussen de 5 en 100 MHz liggen. Door dat samplen krijgen we dus, theoretisch gesproken, een reeks puntjes. De software verbindt die punten tot een lijn, bijvoorbeeld een sinus. Dit noemt men het 'reconstrueren'. De maximaal te meten frequentie is dus niet gelijk aan de sample-frequentie. Als vuistregel wordt vaak gehanteerd dat de sample-frequentie minstens tweemaal zo hoog moet zijn als de te meten frequentie van het ingangssignaal. Een reconstructie van de signaalvorm is dan echter nog niet mogelijk. Er zijn nog wel wat trucjes zoals 'oversampling', maar daarover later meer.

De hier geteste apparaten zijn primair bekeken als USB-oscilloscoop. Soms kunnen ze echter ook gebruikt worden als voltmeter, spectrum-analyser of zelfs functiegenerator. 'USB-oscilloscoop' is derhalve misschien niet de juiste benaming. Eén van de fabrikanten gebruikt bijvoorbeeld de term 'multifunctional PC measuring instrument'. Dat dekt de lading inderdaad wat beter.

Aan het einde van dit artikel vindt u een overzicht van de belangrijkste eigenschappen van elk apparaat, dat vormt een handig hulpmiddel bij de keuze van de meest geschikte oplossing voor een specifieke (meet)situatie. Maar nu eerst: de praktijkervaringen met 11 USB-oscilloscopen.

Handyscopes



De firma TiePie engineering uit Sneek specialiseert zich al jaren in PC-meetinstrumenten. Van dit merk hebben we tweemaal USB-oscilloscopen ter beschikking gekregen, namelijk de 2-kanaals Handyscope HS3 en de 4-kanaals Handyscope HS4. Beide instrumenten hebben veel overeenkomsten qua uitvoering en software, doch verschillen op een aantal punten.

De Handyscopes zijn naast oscilloscoop tevens voltmeter, transient recorder en spectrum-analyser. De HS3 heeft bovendien nog een functiegenerator aan boord. Deze kan een sinus, driehoek, blok, witte ruis of een willekeurig signaal vanuit een datafile produceren, tot een maximum frequentie van 2 MHz. Het uitgangssignaal kan ook 'gesweept' worden binnen twee in te stellen frequenties. Vanzelfsprekend zijn amplitude (0 tot 12 V), DC-offset en symmetrie van het signaal instelbaar. We hebben ook de spectrum-analyser even bekeken, die de frequentiecomponenten van het aangeboden ingangssignaal berekent en op het scherm toont. Een signaal van 14 MHz,

afkomstig uit een kortegolfsender, wordt keurig netjes in beeld gebracht.

Installatie

De software wordt bijgeleverd op CD-ROM, evenals de handleiding, maar alles is tevens te downloaden van de website van TiePie.

Allereerst wordt de Handyscope op de USB-poort aangesloten. Aansluitend worden de USB-drivers geïnstalleerd en vervolgens de software. Na het herstarten van de PC werkte alles in één keer.

Oscilloscoop

Een handige electronicus kan waarschijnlijk 90% van de bediening vanuit zijn intuïtie toepassen. Voor de rest zal hij even de handleiding moeten raadplegen. Het beeld is typisch dat van een digitale oscilloscoop. Onder het menu 'tijdbasis' kunnen we onder andere de sample-frequentie en de record-lengte instellen. Bij een juiste instelling van de sample-frequentie en de recordlengte krijgen we uitstekende plaatjes te zien. Een

handige functie is 'auto setup', waarmee het bereik, de sample-frequentie en het triggerniveau automatisch worden ingesteld, zodat het gemeten signaal meteen goed zichtbaar is. Misschien overbodig om te vermelden, maar de plaatjes kunt u opslaan en uitprinten. U kunt ook kanaal 1 en 2 bij elkaar laten optellen of aftrekken etc. De toepassing van 'kruisdraden' is ook erg handig. Hiermee kan gemeten worden tussen twee punten van het beeld onderling (tijd-, potentiaalverschil etc. De resultaten van de 'kruisdraadmeting' worden in een klein venster gepresenteerd. Al met al zijn de Handyscopes zeer complete meetinstrumenten met dito prestaties.

Multichannel

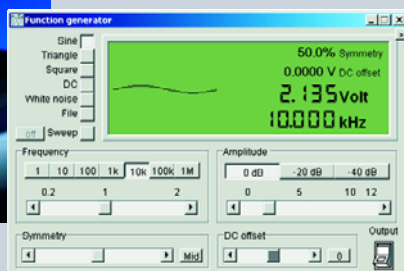
Naast de standaard software is ook zogenaamde 'multichannel software' beschikbaar, die te downloaden is van de website van TiePie. Het betreft hier een bètaversie, maar deze software is zeker het vermelden waard. Met deze software kunnen meerdere instrumenten tegelijkertijd gebruikt worden. Verschillende HS3's en HS4's kunnen worden gekoppeld, zodat eenvoudig een meetinstrument met 32 synchrone kanalen te maken is. Indien gewenst kunnen er bewerkingen op de metingen worden uitgevoerd voordat deze worden getoond in een van de grafieken.

Specificaties

Qua uitvoering, software en bediening lijken deze twee instrumenten erg veel op elkaar. De HS3 heeft twee kanalen en is verkrijgbaar in verschillende modellen met de volgende maximum sample-rates: 5, 10, 25, 50 en 100 MS/s. De vierkanaals HS4 is er in 5, 10, 25 en 50 MS/s. Voor elk kanaal wordt een probe 1x/10x bijgeleverd bij zowel de HS3 als de HS4. Beide instrumenten hebben een USB2.0-interface (compatibel met USB1.1) en beschikken over een instelbare ADC-resolutie van 12, 14 of 16 bits. De HS3 beschikt naast de twee meetkanalen over een functiegenerator, zoals al vermeld.

Conclusie

Het is jammer dat we niet alle opties en mogelijkheden kunnen aankaarten i.v.m. de beschikbare ruimte (ook voor de rest van de USB-instrumenten), maar deze USB-oscilloscopen van TiePie zijn echt 'toppie' en zullen in menig elektronica-werkplaats of hobbykamer goed toegepast kunnen worden. Het zijn zonder meer uitstekende en veelzijdige meetinstrumenten.



USB-Instruments

Van dit merk hebben wij een tweetal types aan de tand gevoeld. De eerste is een 'gewone' USB-oscilloscoop, de DS1M12 Stingray. De tweede is een zogenaamde pen-scoop, de PS40M10 Swordfish. In tegenstelling tot de beide TiePie's lijken deze twee PC-meetinstrumenten van USB Instruments totaal niet op elkaar. De software/grafische user-interfaces zijn daarentegen op een paar details na wel vrijwel gelijk aan elkaar.

Stingray

Misschien moeten we dit een 'instapmodel' noemen. De Stingray is een goed tweekanaals meetinstrument, maar heeft behoorlijke beperkingen t.a.v. de maximaal te meten frequentie. De fabrikant geeft voor de analoge bandbreedte 'slechts' 250 kHz op. Behalve oscilloscoop is het ook een datalogger, functiegenerator en beschikt hij, net als de Handyscopes, over een FFT-mogelijkheid. FFT staat voor 'Fast Fourier Transform', een soort spectrum-analyser. In plaats van de tijd verschijnt dan de frequentie op de horizontale as. Bij de kortste tijdbasisinstelling van 2 ms loopt de X-as van de analyser tot 500 kHz.

De Stingray heeft een sample-rate van slechts 1 MS/s bij normaal gebruik, maar de ADC-resolutie is daarbij wel 12 bits! Bij 'oversampling' is 20 MS/s haalbaar. Oversampling kan echter alleen werken als hetingangssignaal een constant (repetitief) karakter heeft. De software meet dan tijdens elke periode van het signaal op een ander moment en combineert deze gegevens vervolgens. Het is dus een software-matige truc om een signaal dat eigenlijk slecht gereconstrueerd kan worden, wat op te poetsen. Het werkt overigens erg goed.

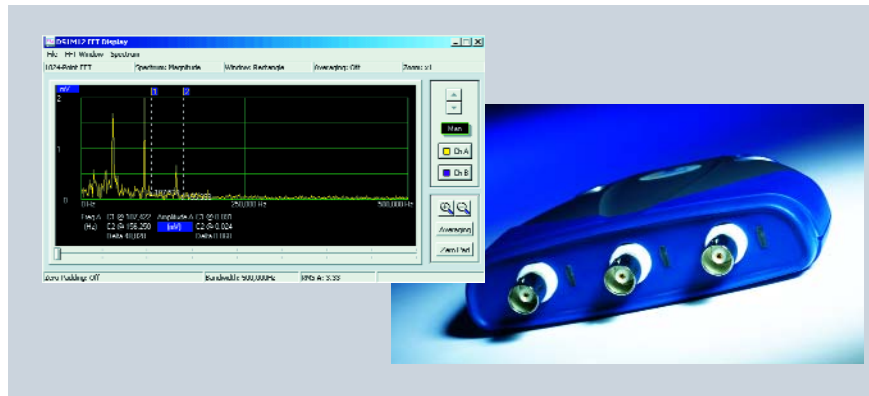
De Stingray wordt geleverd met een handig etui, zodat hij makkelijk mee te nemen is op locatie.

Stingray-software

De software wordt op een mini CD-ROM geleverd. Hij laat zich makkelijk installeren. Na het plaatsen van de CD wordt er een menu gepresenteerd waar men uit diverse opties kan kiezen. Het betreft onder andere de software voor de scoop, de software voor de datalogger, de manual etc. Verder staan er ook Linux-drivers op de CD-ROM.

De Stingray in de praktijk

Wel een plezierig te bedienen instrument, eigenlijk heeft men de manual niet eens nodig. De grafische user-interface lijkt heel erg op een 'normale' scoop. Grappig



om te zien is, hoe de virtuele knoppen gaan draaien als de 'auto-set' wordt geactiveerd. Deze optie zoekt automatisch de beste instelling bij een signaal. Je hoeft dus niet zelf te gaan zitten draaien aan de knoppen. Een beetje bijstellen (meer of minder periodes in beeld) kan altijd nog.

Swordfish

Weer heel iets anders. Eigenlijk is dit een meetpen of 'pen-scoop'. Hij is afkomstig van dezelfde fabrikant, maar is totaal iets anders in uitvoering en specificaties. Overigens zit ook hier een keurig etuije bij. De Swordfish is een oscilloscoop en datalogger, hij beschikt dus niet over een uitgang voor een functiegenerator. Hij heeft wél een aanzienlijk hogere sample-frequentie dan de Stingray. De Swordfish heeft een ADC-resolutie van 10 bits. De sample-frequentie is normaal 40 MS/s en in geval van oversampling zelfs 1 GS/s. De analoge bandbreedte bedraagt 5 MHz. Met de Swordfish kunnen we dus wel even wat meer meten dan met de Stingray.

Ook hier is er een FFT-mogelijkheid die gekoppeld is aan de tijdbasisinstelling. Verder heeft de Swordfish een knopje op de probe waarmee het beeld kan worden 'bevroren'.

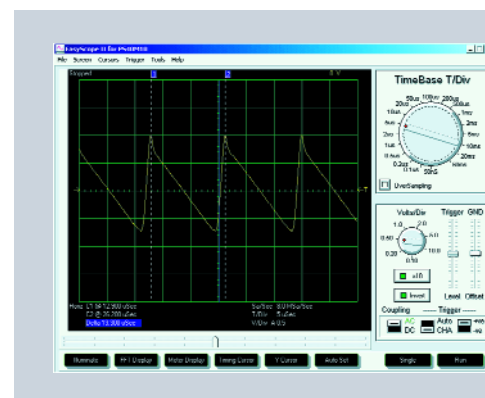
De punt van de Swordfish zit op een cinch-connector en kan simpel verwijderd worden. Op de cinch-connector kan dan eventueel de bijgeleverde BNC-verloopconnector gezet worden, waarop men dan weer een 'normale' probe kan aansluiten.

Swordfish-software

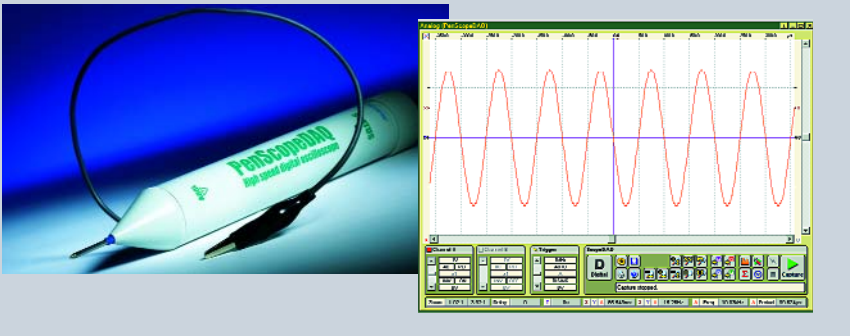
Ook hier wordt de software op een mini CD-ROM geleverd. Installatie en menu zijn vrijwel identiek aan die van de Stingray. De grafische user-interface wijkt lichtelijk af van die van de Stingray, maar dat heeft ook te maken met het feit dat de Swordfish een éénkanaals instrument is.

Conclusie

Twee verschillende instrumenten, met elk hun eigen specifieke toepassingsgebied. Plezierige user-interface (helaas niet van grootte te veranderen) en makkelijke software met voor beide apparaten Linux-ondersteuning. De kleuren van het scherm zijn instelbaar. Ook kunnen we het grid extra laten oplichten. Al met al fijne instrumenten met dito software.



PenscopeDAQ



De PenscopeDAQ van RK-Systems heeft best redelijk goede specificaties. Hij ziet er wat amateuristisch uit qua behuizing, maar hij beschikt wel over een maximale samplefrequentie van 100 MS/s, een analoge bandbreedte van 20 MHz en 128 KB databuffer. De ADC-resolutie van 8 bits is wat minder dan bijvoorbeeld de Handyscopes of de instrumenten van Vego. Ook dit instrument heeft een voltmeterfunctie en beschikt over een FFT-functie. Het is net als de Swordfish eigenlijk een meetprobe. Bij deze is helaas de meetpunt niet verwijderbaar, dus zal men zelf iets moeten beden-

ken als er een gewone probe op aangesloten zou moeten worden.

Software

De bijgeleverde mini-CD-ROM start helaas niet automatisch, dus moeten we de file-folder zelf openen en het executable starten. De installatie verloopt verder probleemloos. De manual wordt als pdf-bestand op een aparte CD-ROM bijgeleverd en staat na installatie van de software ook op de PC. Zeker gezien de niet direct voor de hand liggende bedie-

ning is dit geen overbodige luxe.

Praktische ervaringen

Een verhaal apart. De grafische user-interface is in eerste instantie namelijk niet erg doorzichtig. Hij ziet er wel professioneel uit qua presentatie, maar wijkt behoorlijk af van wat we gewend zijn bij 'normale' scopes of de andere USB-oscilloscopen. Het duurt dus geruime tijd voordat we het een beetje door beginnen te krijgen. Het opbouwen van het beeld duurt ook vrij lang en we missen de tijdbasis- en gevoeligheidsknop een beetje. Daar zijn weliswaar wel andere 'knoppen' voor, maar het ligt allemaal niet zo direct voor de hand. Liever zouden wij hier ook de virtuele knoppen zien die we gewend zijn bij een normale oscilloscoop.

Conclusie

Het apparaat ziet er niet erg professioneel uit. Het heeft ook geen mogelijkheden tot het plaatsen van andere meetaccessoires. We moeten het met de 'punt' doen. De grafische user-interface toont wel professioneel, maar de afwijkende bedieningsorganen maken de bediening vaak tot een ongewenste zoektocht.

PicoScope 3205

Picotech biedt een breed scala aan elektronische meetapparatuur. De PicoScope 3205 is qua behuizing wat groter dan wat we tot nu toe de revue hebben zien passeren, maar het blijft een compact apparaat. De Picoscope 3205 is behalve oscilloscoop ook voltmeter, spectrum-analyser/FFT, datalogger en signaalgenerator. De specificaties liegen er niet om. De 3205 is een professioneel instrument. Sample-frequentie 'normaal' is 100 MS/s en bij oversampling maar liefst 5 GS/s. Een

analoge bandbreedte van 100 MHz (die overigens alleen zin heeft bij oversampling) en een spectrum-analyser welke loopt tot 50 MHz. Verder heeft de 3205 een 8-bits resolutie en een geheugenbuffer van 1 MB. De signaalgenerator kan een sinus, driehoek of zaagtand genereren tot maximaal 1 MHz. Er is tevens een sweeppogelijkheid en dat maakt het geheel weer lekker compleet. We hebben twee meetkanalen tot onze beschikking Deze kunnen we zodanig configureren dat er

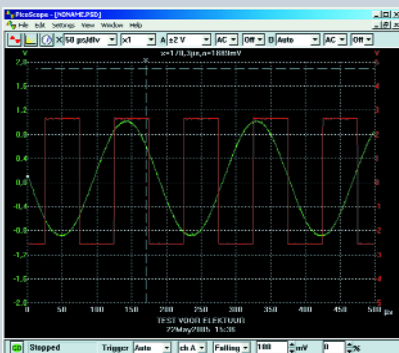
volgens de 'alternate' of 'chop' methode gemeten/geschreven wordt.

Software en user-interface

De software-installatie verloopt vlekkeloos vanaf de bijgeleverde CD-ROM. Alles functioneert meteen naar behoren. De user-interface heeft geen virtuele knoppen, maar werkt hoofdzakelijk met pulldown-menu's. Alles is echter zeer doorzichtig en in no-time halen we alles uit het apparaat wat er in zit. Erg leuk is de mogelijkheid om hetzelfde signaal in een nieuw scherm opnieuw in beeld te brengen met bijvoorbeeld een andere tijdbasisinstelling of gevoeligheid. De kleuren zijn overigens ook vrij instelbaar.

Conclusie

We mogen gerust stellen dat we hier één van de betere instrumenten in handen hebben. Alles beviel ons aan de PicoScope 3205, de software, de prestaties en beeldpresentaties, de gebruiksvriendelijkheid en de uitvoering. Menig elektronicus zal erg blij zijn met dit meetinstrument.

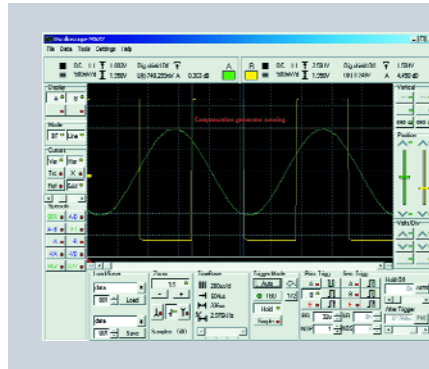


ETC M522

De M522 is een product van ETC uit Slowakije. De M520-serie bestaat uit een viertal USB-oscilloscopen, te weten de M521 t/m de M524. De eerste twee zijn 60-MHz-uitvoeringen en de laatste twee 120 MHz. De M522 is een tweekanaals instrument met een extra uitgang ten behoeve van een externe trigger of blok-golf-generator (om probes te kalibreren). De meeste scopes zijn hierin voorzien overigens. Zoals alle scopes tot nu toe is hij USB2.0- en USB1.1-compatible en hij heeft een bandbreedte van 60 MHz. De sample-rate bedraagt 50 MS/s in normaal bedrijf en 5 GS/s bij oversampling. Behalve een oscilloscoop heeft de M522 ook een spectrum-analyser. Volgens de specificaties is een maximale ingangsspanning (niet op de trigger-input) van ± 200 V bij 100 kHz mogelijk. Dat is best veel. Niet alle USB-oscilloscopen kunnen zo'n hoge spanningen verdragen.

Software en bediening

Het wordt saai, maar ook hier geen installatieproblemen. Alle stapjes zijn duidelijk en binnen een paar minuten kunnen we aan de slag met onze M522. Het 'bedieningspaneel' ziet er aanmerkelijk ingewikkelder uit dan wat we tot nu toe hebben gezien, maar is toch gebruiksvriendelijk te noemen. De



grafische user-interface toont ons een grote hoeveelheid 'knopjes'. Met wat spelerei komen we al een heel eind.

De praktijk

Zoals reeds aangehaald: Even wennen, met af en toe een blik in de manual. De bediening blijft echter vriendelijk en we komen steeds precies waar we willen zijn. De koppeling van de tijdbasis aan de analyser is wat lastiger omdat iedere keer als we hem anders in willen stellen de analyser verdwijnt. Het is dus beter om de X-as van de analyser via de scrollbar in te stellen. Ook bij deze USB-

oscilloscoop kunnen we alle kleuren zelf instellen.

Conclusie

Mooi uitgevoerd. Mooie specificaties en prestaties. Helaas geen ingebouwde functiegenerator (alleen een blok-golfje). Verder een zéér uitgebreide user-interface met een professionele uitstraling. Als u alleen een scope wilt met een spectrum-analyser en de te meten signalen binnen het maximale frequentiegebied blijven (eventueel uitwijken naar de M523 of M524), dan heeft u hier zonder meer een heel goed instrument aan.

DSO-220 USB

Deze scope van Voltcraft maakt deel uit van een serie van twee. Zijn grotere broertje heet de DSO-2100 USB, maar die was op het moment van deze test helaas niet beschikbaar. De DSO-220 is dus de instapper en gezien zijn maximaal te meten frequentie van 8 MHz misschien meer voor de hobbyist bedoeld. Hij heeft een sample-rate van 20 MS/s en een 8-bits resolutie. Oversampling hebben we niet gezien, maar er zijn wel twee vormen van scanning van het signaal, namelijk 'sampled' scanning en 'linear' scanning. Dat laatste lijkt wel iets op oversampling.

De Y-as is instelbaar van 50 mV tot 5 V per divisie en dat in zeven stapjes. De tijdbasis is instelbaar van 50 ns tot 0,5 s per divisie. Maximaal kunnen we 35 V aanbieden op de ingang. Minpuntje: De bijgeleverde USB-kabel is behoorlijk aan de korte kant. Jammer, want dat zijn toch de kosten niet.

Zoals veel van de geteste apparaten vinden we ook hier een mogelijkheid tot extern triggeren.

Software en user-interface

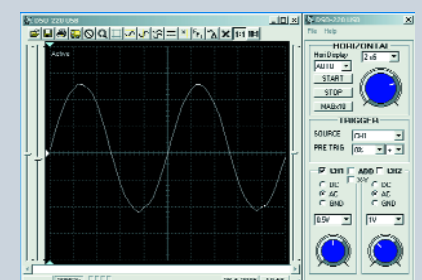
Hier onderscheidt Voltcraft zich ten opzichte van de anderen. De user-interface bestaat uit drie vensters die los van elkaar op het beeldscherm te plaatsen zijn. Natuurlijk kunt u ze ook netjes naast/onder elkaar plaatsen. Welk voordeel het biedt is voorsnog niet duidelijk, maar het is wel grappig dat het kan. De bediening is eenvoudig en duidelijk. Met de manual er naast is e.e.a. vrij snel duidelijk.



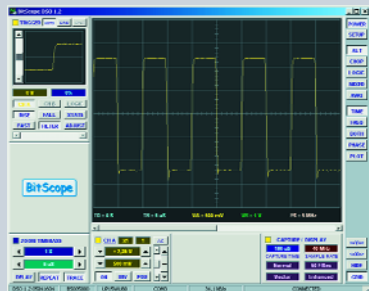
Conclusie

Geen topper, maar een leuk en betaalbaar hobby-ding, prettige software en user-interface. Een basisscoop zonder rimram, met een ietwat beperkt frequentiebereik.

De bediening is niet complex, zodat ook beginners hiermee goed uit de voeten kunnen. Voor meer prestaties of (semi)professionele toepassingen is de DSO-2100 een betere keus.



Bitscope



De firma Bitscope is hier in Europa niet zo bekend. Ze ontwerpen en verkopen echter al jarenlang diverse typen PC-oscilloscopen met verschillende interfaces. Men levert niet alleen versies met een RS232- of USB-koppeling, maar er is zelfs een netwerk-versie beschikbaar met een Ethernet-aansluiting. Op die manier kunnen meerdere scopes eenvoudig aan elkaar en met een PC gekoppeld worden en neemt de data-overdrachtssnelheid enorm toe. De verkoop gebeurt uitsluitend via directverkoop op de site van Bitscope.

Bitscope BS-50 Pocket Analyzer

Wat een kleintje! Nauwelijks groter dan een pakje sigaretten, maar geen kleine prestaties.

De Bitscope BS-50 is een erg goed instrument. Helaas zit er maar één BNC-connector op. Daarentegen kunt u een scala van signalen aanbieden op de 26-polige POD-connector naast de BNC-bus.

De BNC-ingang heeft overigens wel een bijzonderheid. De normaleingangsimpedantie bedraagt 1 M Ω /20 pF. Als we echter de FFT gebruiken, dan zal niet zelden de bron een zenderuitgang zijn (dit signaal zult u wel meestal even een behoorlijk aantal dB's moeten verzwakken...! We kunnen uiteraard geen grote vermogens aanbieden). Een zenderuitgang heeft echter vaak een impedantie

van 50 Ω . Bij deze Bitscope kunt u deingangsimpedantie van de BNC-aansluiting ook omschakelen naar 50 Ω .

Als oscilloscoop heeft de BS-50 fraaie specificaties. De analoge bandbreedte is 100 MHz. De sample-rate is instelbaar van 4 tot 40 MS/s in fast mode. Er zijn ook andere modes beschikbaar (in combinatie met andere meetgegevens bijvoorbeeld), waarbij de samplerate dan maximaal 20 MS/s is. En er is nog een 'slow' mode.

Op de POD-connector kunnen diverse signalen aangesloten worden en bevindt zich ook de uitgang van de AWG (functiegenerator), een seriële I/O en een paar voedingsspanningen. De BS-50 kan extern gevoed worden, maar normaliter (zoals bij alle USB-scopes) wordt deze via de USB-poort gevoed.

Bitscope BS-310

Deze is een stukje groter dan de BS-50, maar ook dit apparaat heeft weer dezelfde professionele uitstraling.

Ditmaal treffen we twee BNC-aansluitingen aan en een 26-polige POD-connector. De BS-310 onderscheidt zich van de rest door de aanwezigheid van schakelaartjes op het front. Deze zijn bedoeld om van de 1-M Ω -impedantie om te schakelen naar de 50- Ω -ingang.

Dit hebben we al bij de BS-50 toegelicht, alleen gebeurt dat bij de laatste via de software.

De specificaties van de beide Bitscopes zijn op een paar details na identiek. Een verschil betreft bijvoorbeeld de geheugenbuffer, of zoals Bitscope dat zelf noemt de 'Channel Buffer Depth'. Deze is bij de BS-50 32 KS (16 KS in mixed-mode). Bij de BS-310 is dat 128 KS. Bandbreedte en sample-snelheid zijn ook identiek bij beide instrumenten.

Software en bediening

Dit is eigenlijk bij geen enkele USB-scoop een probleem geweest, dus ook bij de Bitscopes niet. Als een van de weinige in het testveld bieden de Bitscopes ook Linux-ondersteuning. Als de software geïnstalleerd is en de applicatie gestart wordt, begint het scherm met een Lissajous-figuur met op de rand van het figuur 'www.bitscope.com'. Het is weer eens wat anders. De user-interfaces van de BS-50 en de BS-310 vertonen geen enkel verschil onderling.

De praktijk

De grafische user-interface komt tot leven als we op 'power' drukken, linksboven. Het scherm dat dan verschijnt, ziet er bijzonder fraai uit. We zijn er even stil van... We hebben erg goed gezocht, maar hebben de 'auto-setup' niet gevonden. Jammer. Als hij er wel is, dan zit ie goed verstopt, zowel in de manual als op de user-interface. Om het onderste uit de kan te halen, hebben we de manual echt nodig, maar de Bitscopes zijn dan ook géén speelgoedjes. Er zijn behalve diverse sample-modes ook gecombineerde presentaties mogelijk.

Conclusie

Kwaliteit en prestaties zijn omgekeerd evenredig aan hun afmetingen. De specificaties ontlopen elkaar nauwelijks op enkele details na. De keuze zal dus hoofdzakelijk bepaald worden of men bijvoorbeeld een tweede BNC-aansluiting al of niet wenst. Verder zijn het prachtige instrumenten en zeker geschikt voor professionele toepassingen. Bij de BS-50 worden naast de USB-kabel (die zit bij elk apparaat) een paar testsnoertjes geleverd, die op de POD-connector kunnen worden aangesloten. De BS-310 wordt wat completer geleverd. Behalve de testsnoertjes troffen we o.a. ook een tweetal probes, een adapter met netsnoer voor externe voeding en een flatcable met POD-connector aan.

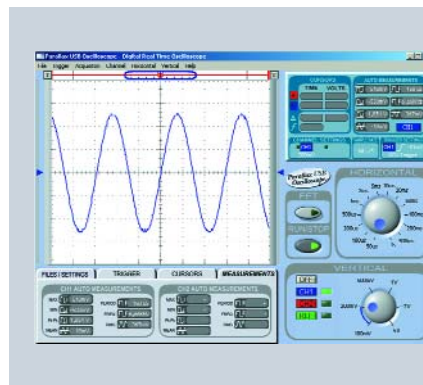


Parallax

Deze USB-oscilloscoop mag je eigenlijk niet vergelijken met de rest van de geteste instrumenten. De Parallax is een low-budget scoop met duidelijke beperkingen. Deze Parallax is dan ook speciaal op de markt gebracht voor studie- of hobbydoel-einden. De prijs ligt ook aanzienlijk lager dan bij de andere. Het is qua behuizing ook een simpel apparaatje. Op het frontje zit een drietal aansluitingen (een soort voedingsplugjes zoals bij adapters/laders). Er zijn ook geen probes bijgeleverd, maar snoertjes met testclips. Verder zit er in het pakket nog een servomotortje, een testprintje en wat elektronica-componenten (overigens is het apparaat ook zonder toebehoren leverbaar. De specificaties zijn simpel. De sample-rate is 1 MS/s bij gebruik van één kanaal en 500 KS/s bij twee kanalen. De bandbreedte is 200 kHz en de resolutie bedraagt 8 bits.

Software

Het ging niet helemaal vlekkeloos de eerste keer, maar als 'eigenwijze' technici lezen we nooit het boekje en gaan we direct aan de slag. Niet doen dus, gewoon even lezen wat je moet doen en dan verloopt de installatie probleemloos. Er trad bij onze test wel een reproduceer-



baar probleem op. Als we alles aangesloten laten en de PC afsluiten, dan verschijnt bij de volgende keer opstarten het bekende blauwe 'probleemmeldings-scherm' van Windows XP. Afkoppelen, herstarten en aansluiten was de remedie. Helaas hebben we dit niet meer op een andere PC kunnen testen.

De praktijk

De grafische user-interface is duidelijk en levert geen vraagtekens op. We kunnen onder het scherm verschillende tabbladen openklikken om dingen in te stellen of metingen te verrichten, al of niet met cur-

sors. Ook bij deze hebben we geen 'auto setup' voorziening kunnen vinden. Verder valt er niet veel bijzonders te melden over deze Parallax. Simpele signalen brengt hij keurig in beeld en we kunnen de gegevens, zowel plaatjes als data, exporteren.

Conclusie

Overduidelijk een studie-apparaat, bedoeld om spelenderwijs om te leren gaan met een oscilloscoop. De specificaties en mogelijkheden zijn beperkt, maar daarvoor is het wel het goedkoopste apparaat in deze test.

Fabrikant	type	Internet-adres fabrikant	distributeur/dealer NL/B
Bitscope	BS-50U BS-310U	www.bitscope.com	bestellen alleen via Internet
Conrad	DSO-220USB	www.conrad.nl	
ETC	M522	www.etsk.com	DDS Scope Trading
Parallax	USB Oscilloscope	www.parallax.com	Antratek Electronics www.antratek.nl
Picotech	Picoscope 3205	www.picotech.com	DDS Scope Trading
RK-system	PenscopeDAQ	www.rk-system.com.pl	DDS Scope Trading
Tiepie Engineering	Handyscope HS3-100 Handyscope HS4-50	www.tiepie.nl	DDS Scope Trading
USB Instruments	Stingray DS1M12 Swordfish PS40M10	www.usb-instruments.com	Vego VOF www.vego.nl

Eindconclusie

Tijd voor een resumé. Het was een zeer interessante klus om deze serie USB-oscilloscopen te mogen testen. De PC wordt steeds meer als hulpmiddel ingezet om ons van dienst te zijn. USB-oscilloscopen bieden bovendien een geweldige mogelijkheid om bepaalde zaken in een elektronicawerkplaats te combineren, zoals technische ondersteuning (databases), metingen, administratie, meetrapporten exporteren naar Word of Excel etcetera. Een USB-oscilloscoop doet in principe ook niet onder voor een 'echte'. Eigenlijk is dat geen goede woordkeuze.

Een USB-oscilloscoop doet hetzelfde werk als de klassieke scoop, maar werkt gewoon op een andere manier.

De spreiding in mogelijkheden van deze elf instrumenten was vrij groot. Er zaten hele simpele tussen, zoals de Parallax bijvoorbeeld. Deze is eigenlijk alleen maar als leerobject bedoeld. Misschien kan een hobbyist die een beetje knutselt er ook nog wat mee,

maar dan houdt het vrij snel op. Verder is de Stingray ook vrij 'basic' met beperkte specificaties, doch een stuk beter dan de Parallax en veel fraaier uitgevoerd. Beide instrumenten zijn hun geld wel waard overigens.

Over de PenscopeDAQ waren we niet zo tevreden. Ook de uitvoering liet te wensen over. De user-interface werkt onhandig. De specificaties zijn echter wel behoorlijk. Persoonlijk zouden we er niet mee willen werken.

Een goede prijs/prestatieverhouding geeft de DSO-220USB van Conrad. Redelijk goede specificaties en een zéér schappelijk prijsje. Voor wie méér wil is er nog de DSO-2100.

Bijzonder fraaie instrumenten zijn de Handyscopes van TiePie. Deze zijn per type in verschillende sample-snelheden te verkrijgen met een evenredige aanschafprijs. Wij hebben de specificaties en de prijzen vermeld van de twee 'toprangers'. Duidelijk een andere

10 veel voorkomende fouten

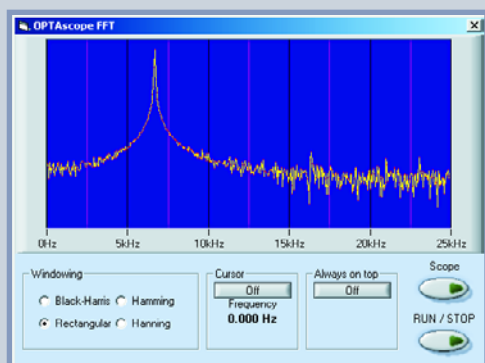
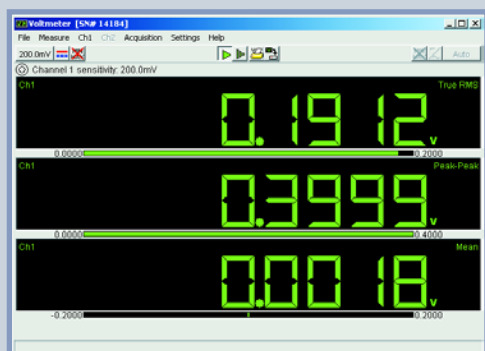
Guido Wolf – Marketing Manager LeCroy Europe

- Niet genoeg tijd nemen om je te verdiepen in de mogelijkheden en de bediening van het meetapparaat, waardoor een aantal functies onbenut blijft. Lees de handleiding!
- Geen of te weinig rekening houden met mogelijke foutbronnen in de meetopstelling, die samen een grotere fout kunnen opleveren.
- Geen gebruik maken van de beschikbare resolutie van de oscilloscoop. Een 8-bits meting is circa vijfmaal nauwkeuriger dan een schatting met het menselijke oog.
- Het beperken van de meting tot het bekijken van de signaalvorm in de oscilloscoopfunctie, zonder gebruik te maken van andere functies (zoals histogram, trend of FFT) om de eigenschappen van het signaal te doorgronden.
- Undersampling van het signaal door een te kleine geheugenbuffer in het meetapparaat.
- Het toepassen van een passieve meetprobe om hoogfrequent metingen of metingen aan zeer gevoelige schakelingen uit te voeren.
- Het bekijken van het signaal over een te kleine tijdspanne, waardoor problemen en de gevolgen daarvan op het signaal vaak niet herkend worden.
- Te veel signaalvormen tegelijkertijd in een venster

Type	Analoge/digitale ingangen	Resolutie	Max. sampling-frequentie	Ingangsbereik min/max	Intern geheugen
Handyscope HS4-50	4 x BNC	12/14/16 bits (instelbaar)	50 MS/s	50 mV / 20 V/div	128 KB
Handyscope HS3-100	2 x BNC	12/14/16 bits (instelbaar)	100 MS/s	50 mV / 20 V/div	128 KB
Picoscope 3205	2 x BNC	8 bits	100 MS/s	10 mV / 2 V/div	512 KB
Bitscope BS-310U	2 x BNC 2 x POD	8 bits	40 MS/s	513 mV 10,8 V	128 KB
ETC M522	2 x BNC	8 bits	50 MS/s	10 mV / 5 V/div	Niet vermeld
PenscopeDAQ	1 x BNC	8 bits	100 MS/s	20 mV / 25 V/div	128 KB
Bitscope BS-50U	1 x BNC 2 x POD	8 bits	40 MS/s	513 mV / 10,8 V	32 KB
Swordfish PS40M10	1 x BNC	10 bits	40 MS/s	100 mV / 10 V/div	Niet vermeld
Stingray DS1M12	2 x BNC	12 bits	1 MS/s	10 mV / 5 V/div	32 KB
Conrad DSO-220 USB	2 x BNC	8 bits	20 MS/s	50 mV / 5 V/div	32 KB
Parallax USB Oscilloscope	2 x voedings-plug	8 bits	1 MS/s	100 mV / 5 V/div	Niet vermeld

* Betaversie van multichannel-software beschikbaar op website
 ** Prijs zonder instructieboek en testmateriaal

en bij het gebruik van een digitale oscilloscoop



bekijken. Daardoor loopt de resolutie terug en kan het signaal niet nauwkeurig genoeg weergegeven worden.

- Geen uitwisseling van praktijkervaringen met andere elektronici die hetzelfde meetinstrument gebruiken. Het uitwisselen van ervaringen of instellingen kan zeer nuttig zijn en tijd en ergeris besparen.

- Bij de aanschaf van een oscilloscoop het eerste of goedkoopste apparaat kopen. Bekijk grondig het totale aanbod op de markt en kies een instrument dat doet wat u nodig hebt.



prijsklasse, maar dit zijn professionele instrumenten. Misschien zal een hobbyist hier niet zo snel voor kiezen, maar vergelijkt u de prijs maar eens met een vergelijkbare klassieke oscilloscoop. Voor de veeleisende elektronicus zijn de Handyscopes absoluut de moeite waard.

De ETC M522 is een mooie middenklasser, net als de Bitscopes en de Picoscope. Dit zijn alle drie instrumenten die veel bieden voor hun geld en behoorlijke prestaties leveren. U kunt voor uzelf wel bepalen aan de hand van de test welk type aan uw wensen voldoet en of die binnen het budget valt.

Tot slot willen we nog even iets onder de aandacht brengen wat de bijgeleverde software betreft. Een paar types hadden Linux-ondersteuning, doch geen enkel model had software voor de MAC. Misschien een aandachtspuntje voor de fabrikanten!

(050130)

Meegeleverde probes	Software	Voeding (extern/via USB)	Extra's	AWG/FFT	Prijs (excl. BTW)
4	98, ME, 2000 & XP	USB	*	FFT	€ 1380
2	98, ME, 2000 & XP	USB	*	AWG/FFT	€ 1108
-	98 SE, ME, 2000 & XP	USB	-	AWG/FFT	€ 869
2	98, ME, 2000, XP & Linux	USB/extern	Netvoeding met adapter	AWG/FFT	\$ 495
-	98 SE, ME, 2000 & XP	USB	-	FFT	€ 487
n.v.t.	Niet vermeld, . Getest op XP	USB	-	FFT	€ 272
-	98, ME, 2000, XP & Linux	USB/extern	-	AWG/FFT	\$ 295
n.v.t.	2000, XP & Linux	USB	etui	FFT	€ 245
-	98, ME, 2000, XP & Linux	USB	etui	AWG/FFT	€ 221
-	98 SE, ME, 2000 & XP	USB	-	FFT	€ 169
3 test-snoertjes	98, ME, 2000 & XP	USB	Instructieboek, testmateriaal	FFT	€ 134 (€ 116)**