

Nachfolgend die gesammelten Fragen an HAMEG/mich in der Reihenfolge des Auftretens im Forum.

1. Was sind die Liefertermine der neuen HMO?
2. Wie sieht die Preisbildung aus ?
3. Wie sieht HAMEG das HMO1024 im Vergleich zum DSOX2014A / DSOX3014A?
4. Warum ist das HMO nicht für 500€ machbar?
5. Wie erklärt sich die Updaterate im HMO und im allgemeinen?

Zu 1. Liefertermin der neuen HMO

Wir haben, wie bei der Vorstellung angekündigt, mit der Auslieferung der Vierkanalmodelle 70 und 100MHz (also dem HMO724 und 1024) begonnen. Die restlichen Modelle werden Ende Juli erstmalig geliefert. Wenn Händler Liefertermine verschoben haben, liegt das daran, dass wir eine enorme Anzahl von Vorbestellungen haben. Wir gehen derzeit davon aus, dass wir bei den HMO724/1024 Ende Juli ab Lager liefern können.

Zu 2. Preisbildung:

Wie jeder Hersteller haben wir einen empfohlenen Verkaufspreis, den wir den Händlern mitteilen. Wir haben in der Presse und unseren Händlern angekündigt, dass bei Bestellungen im Einführungsjahr (also im Kalenderjahr 2011) die Option HOO11 (triggern und dekodieren von I2C, SPI, UART/RS-232 auf den Analogkanälen) bei allen HMO72x...202x kostenlos dabei ist. Jeder Händler ist hier selbst in der Verantwortung.

Zu 3. Vergleich HMO1024 mit DSOX2014A / DSOX3014A:

Viele Kunden haben uns immer wieder (auch hier im Forum) gedrängt, kostengünstige Versionen unserer 350/250MHz HMO Oszilloskope auf den Markt zu bringen, mit ordentlicher Speicher- und Abtastratenkombination und serieller Busanalyse.

Die Agilent 2000/3000X Serie ist fast zeitgleich mit unserer Erweiterung der HMO Serie vorgestellt worden, das heißt die Entwicklungen liefen parallel.

Bezüglich der V/Div Drehknöpfe für jeden Kanal getrennt haben wir uns dagegen entschieden, um auch die neuen Oszilloskope im HAMEG System weiterhin stapelbar zu machen.

Beim lesen von Artikeln in der Presse und teilweise auch von Beiträgen hier und in anderen Foren fällt mir immer wieder auf, dass Informationen nicht ganz korrekt wiedergegeben werden, da es manchmal auch schwierig ist, die korrekte Information zu finden. (Stichwort 100k Speicher im DSOX2000A).

Hier nun wie gewünscht unsere, soweit wie möglich objektive, Einschätzung der Fähigkeiten der neuen Agilent und HAMEG Oszilloskope. Basis der Informationen sind das aktuelle engl. Datenblatt, das Handbuch und ein DSOX2002A. Preise sind Stand 20.6.2011 von der Datatec Webseite.

Man muss bei Agilent zunächst zwischen der DSOX2000A und DSOX3000A Serie unterscheiden. (Wird in der Werbung oft nicht gemacht, aber die Eigenschaften, Erweiterungsmöglichkeiten und Aufpreise unterscheiden sich.)

Die DSOX2000A Serie hat:

- bis zu 50000Wfs/s (in den 8 schnellsten Zeitbasen von 2ns/Div bis 500ns/Div)
- 0,05MPunkte Speicher pro Kanal
- 1GSa/s Abtastrate pro Kanal
- 4mV als empfindlichste Verstärkereinstellung

- mathematische Funktionen: Addition, Subtraktion, Multiplikation, FFT

Optional kann die DSOX2000A Serie erweitert werden um:

- Maskentest *(230€ Netto, 273,70€ Brutto)*
- 8 Logikkanäle
(werden diese eingesetzt, teilt sich der Erfassungsspeicher erneut, d.h. sind analoge und digitale Kanäle eingeschaltet, stehen noch max. 0,025MPunkte Speicher zur Verfügung, ausserdem gibt es zur Hardware immer einen Optionsschlüssel, der im Oszilloskop die Funktionalität freischaltet, man kann die Logikkanäle also nicht an ein beliebiges Oszilloskop anschliessen.) *(537€ Netto, 639,03€ Brutto)*
- Generator bis 20MHz *(384€ Netto, 456,96€ Brutto)*
- segmentierbarer Speicher *(230€ Netto, 273,70€ Brutto)*

Es gibt **keine** Möglichkeit den Speicher in der DSOX2000A Serie zu erweitern, einen Hardwarezähler, Tastteilererkennung oder weitere interne Mathematik (wie z.B. Integral zur Energiebetrachtung von Leistungshalbleiterschaltungen) nachzurüsten. Ebenfalls nicht verfügbar in der DSOX2000A Serie sind serielle Trigger und Dekodierfunktionen.

Die HAMEG HMO 72x...202x verfügen über:

- bis zu 2000Wfs/s
- 1MPunkte Speicher pro Kanal
- 1GSa/s Abtastrate pro Kanal
- 1mV als empfindlichste Verstärkereinstellung
- mathematische Funktionen:
- Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Integral, Differentiation, Low- und Highpassfilter, FFT, es können die Mathefunktionen verkettet werden, d.h. Strom- und Spannung multiplizieren und das Ergebnis integrieren, um die Energiekurve zu erhalten.
- Maskentest
- Komponententester zur einfachen Verifikation von Bauelementen auch in Schaltungen
- Hardwarezähler 6 stellig

Optional kann die HMO72x...202x Serie erweitert werden um:

- 8 Logikkanäle
(werden diese eingesetzt, wird bei den Vierkanal Modellen der Kanal 3 abgeschaltet, es stehen damit 3 + 8 Kanäle mit einem Speicher von je 1 MPunkte zur Verfügung, bei den Zweikanalmodellen sind es 2 + 8, der Logiktastkopf HO3508 muss nur an irgendeinein HMO angesteckt werden und man kann es sofort nutzen, es gibt keinen Softwareschlüssel der die Logikkanäle auf ein Gerät begrenzt.) *(290€ Netto / 345,10€ Brutto)*
- Hardwareunterstütztes triggern und dekodieren von seriellen Protokollen I2C, SPI und UART/RS232:
Option HOO11 nur auf den analogen Eingängen, ist als Einführungsangebot bei Bestellungen bis zum 31.12.2011 kostenlos immer dabei. *(später 190€ Netto / 226,10€ Brutto)*

alternativ

Option HOO10 kann das auf den analogen und digitalen Eingängen und zwei Busse gleichzeitig. *(290€ Netto / 345,10€ Brutto)*

Beim 100MHz Vierkanalgerät steht das HAMEG HMO1024 dem Agilent DSOX2014A gegenüber: (Preise in der Tabelle sind Netto ohne Mwst.)

	HMO1024	DSOX2014A	Bemerkung
Updaterate max.	2000Wfs/s	50000Wfs/s	Vorteil Agilent 25x
Speicher pro Kanal	1MPunkte	0,05MPunkte	Vorteil HAMEG 20x
Abtastrate pro Kanal	1GSa/s	1GSa/s	Gleichstand
Min. Empfindlichkeit	1mV/Div	4mV/Div	Vorteil HAMEG 4x
Mathematische Fkt.	20 inkl. FFT	4 inkl. FFT	Vorteil HAMEG 5x
Displayauflösung	640x480pixel	800x480 pixel	Vorteil Agilent 1,25x
Listenpreis Netto	1698€	1701€	Gleichstand
Aufpreis Maskentest	0€	230€	Vorteil HAMEG
Aufpreis 8 Logikkanäle	290€	537€	Vorteil HAMEG 1,8x
Aufpreis I2C/SPI/UART	290€ max.	nicht möglich	Vorteil HAMEG
Aufpreis Generator	nicht möglich	384€	Vorteil Agilent
Aufpreis segmentierbarer Speicher	derzeit nicht möglich	230€	Vorteil Agilent
Aufpreis KomponentenTester	0€	nicht möglich	Vorteil HAMEG
Aufpreis Hardwarezähler	0€	nicht möglich	Vorteil HAMEG
Aufpreis Tastererkennung	0€	nicht möglich	Vorteil HAMEG

Benötigt man mehr Speicher, die Analyse von seriellen Protokollen, einen Hardwarezähler oder erweiterte Mathematik mit Integration/Differentiation, **muss** man das DSOX3014A kaufen. Damit sieht die Tabelle folgendermassen aus:

(Preise in der Tabelle sind Netto ohne Mwst.)

	HMO1024	DSOX3014A	Bemerkung
Updaterate max.	2000Wfs/s	1000000Wfs/s	Vorteil Agilent 500x
Speicher pro Kanal	1MPunkte	1MPunkte	Gleichstand
Abtastrate pro Kanal	1GSa/s	2GSa/s	Vorteil Agilent 2x
Min. Empfindlichkeit	1mV/Div	4mV/Div	Vorteil HAMEG 4x
Mathematische Fkt.	20 inkl. FFT	7 inkl. FFT	Vorteil HAMEG 2,8x
Displayauflösung	640x480pixel	800x480 pixel	Vorteil Agilent 1,25x
Listenpreis Netto	1698€	2596€	Vorteil HAMEG 1,5x
Aufpreis Maskentest	0€	549€	Vorteil HAMEG
Aufpreis Logikkanäle	290€ (8 Kanäle)	883€ (16 Kanäle)	
Aufpreis I2C/SPI/UART	290€ max.	1098€	Vorteil HAMEG
Aufpreis Generator	nicht möglich	549€	Vorteil Agilent
Aufpreis segmentierbarer Speicher	derzeit nicht möglich	549€	Vorteil Agilent
Aufpreis Komponenten-Tester	0€	nicht möglich	Vorteil HAMEG

Auch hier gilt, der Maskentest ist im HAMEG HMO schon enthalten, beim DSOX3014A kostet er 549€ Netto / 653,31€Brutto. Um I2C, SPI und UART/RS-232 Trigger und Dekodierfunktionen zu erhalten, muss man 2 Optionen kaufen, je 549€ Netto / 653,31€Brutto. Die 16 Kanal MSO Option kostet 883€Netto / 1050,77€ Brutto. Die Speichererweiterung auf 2MPunkte pro Kanal kostet weitere 384€ Netto / 456,96 Brutto.

Das ergibt dann einen Gesamtpreis von **5510€ Netto für ein 100MHz MSO mit Analyse der wichtigsten seriellen Protokolle.**

Schaut man jetzt nach einem MSO mit 16 Logikkanälen bei HAMEG; so findet man das HMO2524. Es kostet in vergleichbarer Konfiguration (16 Logikkanäle, I2C, SPI, UART / RS232 Trigger und Dekodierung, 2MPunkte Speicher pro Kanal) **4170€ Netto und verfügt dabei aber über 250MHz Bandbreite.**

Wir denken, daß unsere gesamte HMO Geräteserie über ein exzellentes Preis- Leistungsverhältnis verfügt und sich auch vor keinem Gerät des Mitbewerbes in dieser Klasse verstecken muss.

Zu 4. Warum ist HMO nicht für 500€ machbar

Mit den Eigenschaften (6,5“ Voll VGA Display, 1MPunkte Speicher / 1GSa/s pro Kanal, 70-200MHz Bandbreite, 1mV/Div Empfindlichkeit, MSO - ready, Serielle Protokolle, erweiterte Mathematik, Komponententester, Bussignalquelle) ist ein Scope derzeit nicht für 500€ herstellbar.

Zu 5. Updaterate im HMO und im allgemeinen

Wir haben bei der Vorstellung der neuen HMO Serie die Updaterate von max. 2000Wfs/s in klassischer Weise realisiert, also ohne speziell entwickelte ASIC's, die notwendig sind, wenn man Updateraten von z.B. 1.000.000 Wfs/s erreichen möchte. Unsere Mutterfirma Rohde & Schwarz hat mit hohem Aufwand einen solchen Chip entwickelt, der neben den hohen Updateraten dabei auch noch ein digitales Triggersystem und Echtzeitmathematik und extrem schneller FFT in der RTO Serie (1 und 2GHz Bandbreite) ermöglicht. Dieser Chip würde gar nicht in unsere derzeitige Hardware passen, HAMEG Oszilloskope sind mit Standardkomponenten entwickelt.

Es muss auch gesagt werden, dass die Angaben bzgl. Update Rate immer best case sind und im Regelfall nur bei kleinen Zeitbasen gelten. Wie in dem hier schon zitierten Agilent Dokument beschrieben, fällt die Updaterate ab Zeitbasen von 1µs/Div recht schnell ab.

Quelle: (<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-7885EN.pdf>)

Hier ein Auszug aus dem Dokument:

Timebase	Agilent 2000 X-Series	Tek DPO2000 Series	Tek TDS2000 Series	LeCroy WaveJet
2 ns/div	54,000	140	60	1,000
5 ns/div	54,000	130	60	1,000
10 ns/div	54,000	130	60	1,000
20 ns/div	54,000	160	60	1,000
50 ns/div	54,000	220	60	1,000
100 ns/div	52,000	6,200	50	1,000
200 ns/div	49,000	5,500	100	1,000
500 ns/div	43,000	4,200	100	1,000
1 µs/div	35,000	2,300	100	625
2 µs/div	26,000	2,000	100	300
5 µs/div	18,000	2,000	100	150
10 µs/div	9,000	1,400	100	70
20 µs/div	4,500	1,200	100	35
50 µs/div	1,800	400	90	35
100 µs/div	900	180	90	35
200 µs/div	460	120	200	35
500 µs/div	170	80	140	25
1 ms/div	60	60	80	20
2 ms/div	43	30	40	15
5 ms/div	~18	~20	~20	~10

Beispiel von „Fralla“:

Möchte man zwei Halbwellen der Netzspannung aufnehmen, muss man ein Zeitfenster von 20ms aufnehmen. Das bedeutet, die Zeitbasis ist auf 2 ms/Div eingestellt.

Sowohl die DSOX2000A als auch die DSOX3000A Serie haben laut dem Agilent Dokument dann nur noch 43 Wfs/s. Außerdem ist beim DSOX2000A dann bestenfalls noch eine Abtastrate von 5MSa/s möglich. Das bedeutet, zwischen den Abtastpunkten liegen 200ns, das definiert in dieser Betriebsart den kleinsten Glitch, den man noch erfassen kann, Glitche kleiner 200ns kann man dann nicht mehr sehen.

Ein HMO der neuen Serie kann bei gleicher Zeitbasis mit bis zu 25MSa/s abtasten und damit Glitche bis hinunter zu 40ns erfassen und anzeigen.

Man sollte auch bedenken, dass es nicht ungewöhnlich ist, dass sich seltene Störer hinter den aufgenommenen Daten „verbergen“, denn die hohe Updaterate sorgt ja dafür, dass man Millionen „guter“ Signale übereinanderschreibt. Insofern **kann** es durchaus sinnvoll sein, einen Pulsbreitentrigger einzusetzen. Wenn man z.B. weiß, dass man eine Pulsbreitenbereich von 250µs bis 500µs bei seiner PWM hat, kann man den Pulsbreitentrigger so einstellen, dass er bei Pulsen kleiner 250µs oder größer 500µs auslöst. Wenn das Gerät triggert, hat man sofort einen Puls, der nicht den Vorgaben entspricht. Dies soll nur als Hinweis dienen, ich sage damit **nicht**, dass dies hohe Updateraten ersetzt oder so alle möglichen Fehler gefunden werden können.

Jeder sollte auf seine Applikationen schauen und danach das beste Gerät für ihn aussuchen. Das kann in dem einen Fall ein Agilent, sein und im anderen ein HAMEG oder ein anderer Hersteller, in jedem Falle wird es ein Kompromiss sein, das ideale Oszilloskop gibt es nicht.

Wir sehen die Updaterate als ein wichtiges Kriterium, ein Oszilloskop verfügt aber über eine ganze Anzahl von wichtigen Eigenschaften. Wie hier schon mehrfach erwähnt, eine geringere Updaterate kann man oft auch mit Zeit kompensieren und ich kann versichern, dass auch wir an Lösungen arbeiten, die Updaterate zu verbessern.

Andreas Grimm

p.s.: Übrigens ist die Infiniium 9000A Serie von Agilent (600MHz bis 4GHz, 12k€ bis 30k€) mit 4000wfs/s max. spezifiziert.