



TEST.

MUTEK REF10 SE120

14.12.2020 // ROLAND DIETL

Mit der Vorstellung des REF10 SE120, einem 10-Megahertz-Referenztaktgenerator, reklamiert MUTEK nichts weniger als die technologische wie auch audiophile Spitzenposition innerhalb dieser Gerätekategorie für sich. Starke Worte – wir wollen sehen, ob dem auch entsprechende klangliche Taten folgen.

Als ich diese Ankündigung in der Pressemitteilung von MUTEK las, war ich skeptisch und neugierig zugleich. Skeptisch, weil ich vor einiger Zeit die „Normalversion“ dieses Taktgenerators, den REF 10, ausgiebig getestet hatte. Die Qualitäten dieser Clock und vor allem das damit erzielte Klangerlebnis hatten mich seinerzeit so richtig begeistert und ich konnte mir deshalb nicht so recht vorstellen, wie auf den ersten Blick eher geringfügig verbesserte Messwerte das noch toppen sollten. Neugierig, weil ich Herrn Peters, den Geschäftsführer von MUTEK, als äußerst kompetenten Partner aus vielen Gesprächen kenne, dem das sonst oft übliche Marketing-Gebulber ziemlich fremd ist und der lieber mit harten technischen Fakten argumentiert. Am Ende überwog – wie so oft – die Neugier, und das Ende vom Lied war, dass sowohl der REF 10 als auch der neue REF10 SE120 in meinem Hörraum landeten. Doch worin unterscheiden sich REF10 und REF10 SE120 überhaupt? Beide Geräte sind äußerlich und technisch identisch bis auf den verwendeten Oszillator. Schon bei der Entwicklung des REF10 hatte man bei MUTEK festgestellt, wie ausnehmend wichtig die Wahl des zentralen Oszillators ist und dass dessen Qualität das technische und in der Konsequenz auch akustische Endergebnis eines Referenztaktgenerators in erheblichem Maße bestimmt.

Die "Tuning"-Variante REF10 SE120 verfügt deshalb über einen noch sehr viel aufwändiger gefertigten und selektierten ofen-kontrollierten Quarzoszillator (OCXO). Mit Hilfe hochspezialisierter und kostenintensiver Mess-



Mit dem schwarzen Drehknopf können die nicht benötigten Clock-Ausgänge abgeschaltet werden. Ganz rechts die blaue LED, die dauerhaft leuchtet, wenn der Aufwärmprozess des Oszillators abgeschlossen ist

technik werden Einzelexemplare des Oszillators aus größeren Produktionsmengen selektiert. Diese haben extrem niedrige Phasenrauschwerte von mindestens -120 dBc gemessen bei 1-Hertz-Abstand von der Trägerfrequenz von 10 Megahertz und übertreffen das Basismodell REF10 (-116dBc) in diesem zentralen Aspekt messtechnisch eindeutig.

Doch was hat es mit diesem Phasenrauschen eigentlich auf sich und warum ist dieser Wert bei einer Clock für den Audio-Bereich so wichtig? Intuitiv weiß man, dass niedriges Rauschen in einem System besser ist als hohes. Walter Schottky erklärte das physikalische Phänomen als messbare unregelmäßige Stromschwankung. Wenn wir diese Schwankung verstärken und über einen Lautsprecher hörbar machen, erklingt das typische



Die Taktausgänge des REF 10 SE120: 2 x BNC 50Ω und 6 x BNC 75Ω



Die 75Ω-BNC-Ausgänge im Detail

Geräusch, das wir landläufig unter Rauschen verstehen und das dem Phänomen auch seinen Namen gab. Doch dieses eher analoge Verständnis von Rauschen hat mit dem in der modernen Elektronik verwendeten Begriff nur teilweise etwas zu tun. Hier wird Rauschen wesentlich allgemeiner als jedes unerwünschte Signal charakterisiert, das mit dem Hauptsignal interferiert. Es kann jeden Parameter wie Spannung, Strom, Phase oder Frequenz stören.

Bei einem Oszillator interessiert uns in erster Linie die Frequenzstabilität seines Signals. Hier unterscheidet man zwischen der Langzeitstabilität und der Kurzzeitstabilität. Die Langzeitstabilität bezieht sich auf den Betrag, um welchen die absolute Taktfrequenz über einen längeren Zeitraum driftet. Ursachen können beispielsweise Alterungsprozesse oder Temperaturschwankungen von Bauelementen sein. Auch wenn diese Langzeitstabilität beispielsweise für Telekommunikations- oder Studioanwendungen wichtig ist, hat sie nach Untersuchungen von MUTEK auf die Qualität der Reproduktion von digitalem Audio-Material keinerlei Einfluss.

Entscheidend ist danach vielmehr die Kurzzeitstabilität, die durch Fluktuationen von Amplitude und Phase betrachtet in einem sehr kurzen Zeitbereich beschrieben wird. Das Phasenrauschen ist dabei ein Maß für die Kurzzeitstabilität des Oszillators im Frequenzbereich und wird in Dezibel Carrier (dBc) für einen bestimmten Abstand von der Trägerfrequenz angegeben. Ein Wert, der sich mit zunehmendem Abstand von der Trägerfrequenz verringert. MUTEK gibt beispielsweise für den REF10 SE120 standardmäßig ein Phasenrauschen von -120 dBc gemessen bei 1-Hertz-Abstand und -148 dBc gemessen bei 10-Hertz-Abstand von der Trägerfrequenz von 10 Megahertz an.

Klingt sehr abstrakt, aber das Phasenrauschen hat ein Geschwisterchen, das uns Audiophilen vertrauter ist und das heißt Jitter. Jitter ist ebenfalls ein Maß für die Kurzzeitstabilität eines Oszillators, aber diesmal im Zeitbereich. Phasenrauschen und Jitter sind miteinander verlinkt. Man kann sagen, dass mit zunehmendem Phasenrauschen in einem Oszillator im Allgemeinen auch der Jitter-Effekt zunimmt. Und, dass niedrige Jitter-Werte maßgeblich prägend für die Klangqualität digitaler Audio-Geräte sind, wissen wir hinlänglich. Und jetzt sind Sie wieder dabei. Wir halten fest: Änderungen in der Kurzzeitstabilität eines Oszillators werden mit Phasenrauschen und Jitter messtechnisch beschrieben. Wichtig ist hier besonders der Messwert bei 1 Hertz Abstand von der Trägerfrequenz von 10 Megahertz. Erstaunlicherweise wird gerade dieser Wert mitunter gar nicht oder nur sehr versteckt angegeben. Das mag damit zusammenhängen, dass dieser Wert technisch bedingt immer schlechter ist als derjenige, der bei 10 Hertz Abstand von der Trägerfrequenz von 10 Megahertz gemessen werden kann.



Die beiden 50Ω-BNC-Ausgänge im Detail. Der Unterschied zwischen 50Ω-BNC-Buchsen (Ausgänge 1 und 2) und 75Ω-BNC-Buchsen (Ausgang 3) ist gut zu erkennen (weiße Isolierung)

Für ein serienmäßiges Gerät, hat der REF10 SE120 zweifellos herausragende Messwerte. Besonders stolz ist man bei MUTEK darauf, dass man bereits mit der Entwicklung des REF10 eine Basis vom Netzteil über das Mainboard geschaffen hat, die so gut ist, dass damit auch die brillanten Werte des im REF10 SE120 verwendeten Oszillators tatsächlich bis zu den Ausgangsbuchsen geführt werden können. Überzeugende technische Begründung hin oder her – für mich bleibt die Frage, ob die im Grenzbereich liegende, nochmalige Verbesserung der Messwerte des REF10 SE120 gegenüber dem REF10 überhaupt zu einem hörbaren Zugewinn an Klangqualität führt. Ich bin auf ein hartes Kopf-an-Kopf-Rennen zwischen den beiden Clocks eingestellt, bei dem ich durch mehrmaliges Hin- und Herwechseln feinste Unterschiede zwischen den beiden Taktgeneratoren herausarbeiten werde.



Das Innenleben des REF10 SE120 von links nach rechts: großer Ringkerntransformator, üppige Siebkapazitäten, aufwendige Spannungsstabilisierung, Oszillatorschaltung und umfangreiches Netzeingangsfiler

Dementsprechend sorgfältig bereite ich meinen Hörtest vor. Als Server kommt wie immer mein bewährter, mit AudiophileOptimizer getunter Musikserver mit XEON-Prozessor und Windows Server 2019 im Core Mode zum Einsatz. Auf dem Server sind JPLAY Femto, MinimServer, JRiver26 und Roon Core als Musikverwaltungssoftware installiert. Meine beiden kaskadierten Mutec MC-3+ USB sind auf der USB-Strecke zu meinem PS-Audio-DirectStream-DAC zwischengeschaltet und sollen entweder vom REF10 oder vom REF10 SE120 ihren Takt beziehen.

Den beiden Clocks und den zwei MUTEK MC-3+ USB verordne ich eine Warmlaufphase von mehreren Tagen. Die Taktgeneratoren stehen verkehrt herum, also mit der Anschlussseite nach vorne, im Regal, um möglichst schnell zwischen den Geräten die Kabel umstecken zu können. Zwei passende, identische Kabel mit 75-Ohm-Spezifikation aus eigenem Haus hat MUTEK freundlicherweise gleich mitgeliefert. Das richtige Kabel mit den passenden Steckern, sprich die richtige Kabel- und Abschlussimpedanz, ist bei einer Taktrate von 10 Megahertz eminent wichtig – Fehlanpassungen können hier alles ruinieren. Von exotischen Kabeln ohne exakte Spezifikationen rate ich an dieser kritischen Stelle ausdrücklich ab. Alle nicht benötigten Taktausgänge sind mit dem Drehschalter auf der Frontseite abgeschaltet, um unnötige Störausstrahlungen soweit wie möglich zu reduzieren. Bei meinen MUTEK MC-3+ USB ist die Betriebsart „extern referenzierter Re-Clocking-Mode“ eingestellt. Unter „Mode“ leuchten deshalb die beiden grünen LEDs „EXTERN“ und „RE-CLK“ und unter „Status“ die beiden oberen blauen LEDs „MAIN REF“ und „RE-CLK REF“. Um ganz sicher zu gehen, spiele ich zunächst testweise etwas Musik und entferne die Clock Kabel. Die beiden MUTEK MC-3+ USB machen dann keinen Mucks mehr und ich bin mir sicher, dass der Takt auch wirklich vom REF 10 vorgegeben wird.

Erster Durchgang: Ich höre mich wieder in den REF10 ein, wobei ich zuvor noch einmal nachgelesen habe, mit welchen Musikstücken ich im seinerzeitigen Test gehört hatte. Es ist, wie wenn man einen guten alten Bekannten wieder trifft. Sofort ist wieder dieses außergewöhnliche Klangerlebnis da: samtig, transparent und immer hoch musikalisch. Bei „Galicia Flamenco“ mit Gino D' Auri (Flamenco Passion - FIM XRCD) gewinnen die Instrumente wieder an Substanz und wirken wesentlich farbiger. Im ersten Satz aus dem „Divertimento K. 136“ von Mozart mit der Academy of St. Martin in the Fields unter der Leitung von Neville Mariner (Decca Legacy Volume Four - FIM UHD) haben die Streicher wieder diese faszinierende Samtigkeit. Gerade bei dieser Aufnahme kann der Klang der Streicher in bestimmten Anlagenkonstellationen schnell recht anstrengend werden - doch davon ist mit dem REF10 keine Spur zu hören, trotz subjektiv gefühlter höherer Intensität der musikalischen Darbietung.

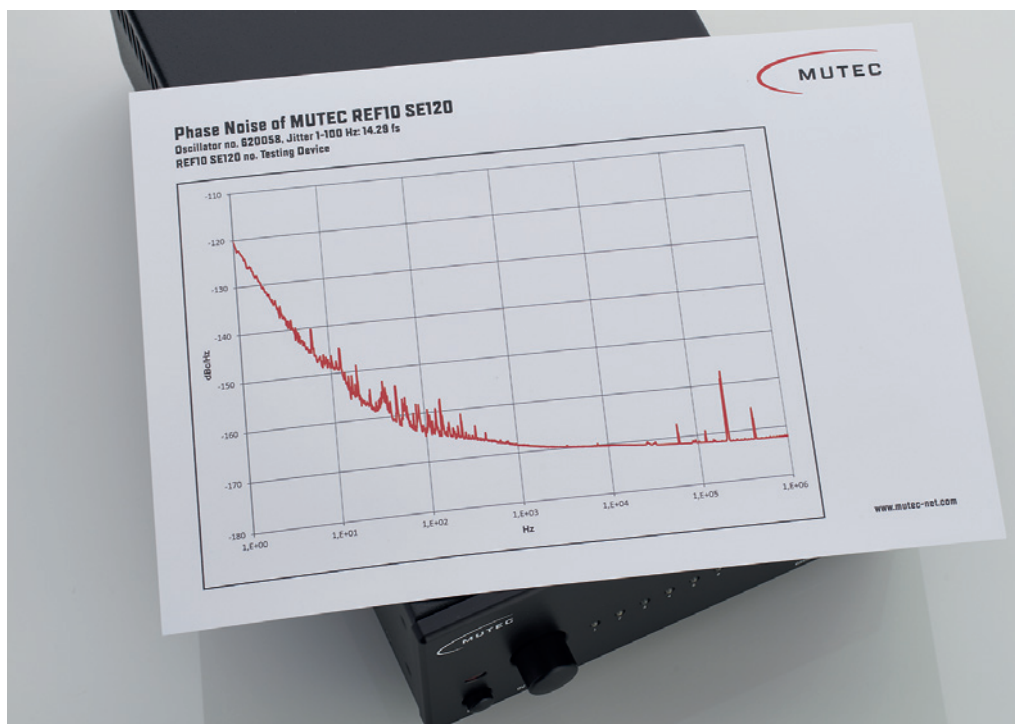


Das Herz des REF10 SE120: der super rauscharme, handgefertigte und einzeln selektierte, offen-kontrollierte Quarzoszillator

Zweiter Durchgang: Ich bin so ganz und gar nicht auf das vorbereitet, was mich nach dem erstmaligen Umstecken auf den REF 10 SE120 erwartet. Beginnen wir mit dem für das musikalische Gesamterlebnis so wichtigen Mitteltonbereich. Der Zugewinn hier ist mit dem REF10 SE120 sensationell. Bei dem soeben gehörten Titel „Galicia Flamenco“ klingen die Instrumente plötzlich noch einmal wesentlich runder und werden damit geradezu greifbar. Hart angeschlagene Gitarrenseiten knallen nun nicht mehr nur, sondern die dahinter stehenden feinsten Unterschiede in der Artikulation werden hörbar. Im „Klavierkonzert in A-Moll“ von Edvard Grieg mit Radu Lupu als Solisten (Grieg: Piano Concerto In A Minor - Radu Lupo/London Symphony Orchestra/André Previn - Decca Legacy Volume One - FIM UHD 89) steckt jetzt jeder Klavieranschlag voller Mikro-Dynamik und wirkt geradezu nachgeschärft. Es ist jederzeit klar, ob eine Taste gefühlvoll weich gedrückt oder in Staccato-Passagen die Finger schnell von den Tasten abgestoßen werden. Alle Instrumente klingen insgesamt ausgefeilter, dreidimensionaler und damit letztendlich irgendwie „echter“. Dieser Effekt setzt sich in den Tiefen und Höhen ohne Bruch fort. So klingen in den Streichersonaten von G.A. Rossini für zwei Violinen, Cello und Kontrabass (Rossini: 5 Sonate a Quattro - Salvatore Accardo - LIM UHD 049) die Streicher bis in die höchsten Tonlagen immer samtig und geschmeidig wie aus einem Guss über den gesamten Tonbereich.

Gleichzeitig entsteht um die einzelnen Instrumente im Orchester eine auffallende Luftigkeit. In einem Stück wie „España“ von Emmanuel Chabrier (Chabrier: España - London Symphony Orchestra/Ataulfo Argenta - Decca Legacy Volume Two - FIM UHD 90), das von der reichhaltigen und zugleich feinsinnigen Instrumentalisierung und Rhythmik lebt, wird es damit möglich, kleinste musikalische Nebenlinien zu erkennen, die ganz offensichtlich zuvor verdeckt wurden. Gerade weil die einzelnen Instrumente nun wesentlich klarer im Orchester platziert und präziser im Raum gestaffelt sind, verbessert sich der räumliche Eindruck erheblich. Der Zugewinn liegt dabei gar nicht so sehr in der absoluten Tiefe, wie vielmehr in der gefühlten Realität. Es besteht für mich kein Zweifel: Der REF10 SE120 ist dem REF10 in allen Belangen überlegen. Es bedarf noch nicht einmal großer Anstrengung, das zu hören, so klar und eindeutig sind die Unterschiede zwischen beiden Geräten. Sie werden es nicht glauben: ich habe kein einziges Mal mehr zurück auf den REF 10 gewechselt!

Dritter Durchgang: Den Besuch bei einem guten Freund nutze ich, um den REF10 SE120 auch in dessen Anlage zu hören. Auch hier ist ein MUTECH MC-3+ USB zwischengeschaltet, diesmal zwischen einem Auralic-Aries-Netzwerk-Player und PS-Audio-DirectStream DAC. Auch in dieser Konstellation ist der gerade beschriebene Klangabdruck des REF10 SE120 mühelos zu hören.



Das Messprotokoll zeigt den exzellenten Verlauf des Phasenrauschens des REF 10 SE120

Vierter Durchgang: Wieder zu Hause tausche ich die beiden MUTEK MC-3+ USB in der USB-Strecke gegen das USB Hub tX-USBUltra mit externem Clock-Eingang von SOTM. Darüber hinaus bezieht jetzt auch der SOTM Switch sNH-10G seinen Takt vom REF10 SE120. Ich möchte jetzt wissen, ob der REF10 SE120 sein Potential auch mit Drittgeräten ausspielen kann. Denn dass die MUTEK-Geräte eine perfekte Symbiose bilden, steht außer Zweifel. Das Besondere an dieser Konstellation ist, dass die Clock-Signale nun keinen Bezug zu den Audio-Sample-Rate-Frequenzen haben und nicht unmittelbar in die Signalwandlung eingebunden sind. Bereits beim seinerzeitigen Test der SOTM-Geräte war der positive Einfluss einer externen Clock dennoch ohne große Schwierigkeiten zu hören. Der „normale“ REF10 kommt in dieser Konstellation nicht ganz an die SOTM-Clock heran. Das mache ich an etwas weniger Feinauflösung und Räumlichkeit bei „España“ fest. Ähnliches hatte damals auch schon Dirk Sommer festgestellt. Ich bin mir nicht sicher, ob das daran liegt, dass die SOTM-Clock als Referenzsignal einen Sinus liefert und nicht wie der REF10 ein Rechtecksignal und dass die SOTM-Geräte einfach besser aufeinander abgestimmt sind. Aber man kann den REF10 SE120 ja mal in die Kette hängen. Und dieser Vergleich geht jetzt zu meiner Überraschung eindeutig zu Gunsten des REF10 SE120 aus.

Fünfter Durchgang: Ich telefoniere mit Oliver Göbel von der gleichnamigen Firma Göbel Audio GmbH und erzähle ihm vom REF10 SE120. Oliver Göbel betreibt in seinem Hörraum ein wahres Referenzsystem mit der kompletten Elektronik von CH Precision bestehend aus dem D1 SACD & CD Player, C1 Digital-Analog-Wandler, L1 Monovorverstärker und zwei M1 2-Kanal Endstufen, um seine Lautsprecher-Kreationen standesgemäß vorführen zu können. Das Besondere am C1 DAC ist, dass dieser nicht nur mit dem optionalen Einschub für Ethernet-Streaming, sondern auch mit einem Einschub für den Anschluss einer externen 10 MHz Clock ausgerüstet ist. Genau deshalb hatten Dirk Sommer und ich bereits den REF10 bei Oliver Göbel ausprobiert und unser damaliger Besuch war nicht ohne Folgen geblieben. Seitdem verrichtet auch bei Oliver Göbel ein REF10 seinen Dienst. Oliver Göbel ist anfangs genauso skeptisch wie ich, doch schnell ist ein Hörtermin vereinbart, dem sich auch Dirk Sommer gerne anschließt.

Wir platzieren den REF10 SE120 neben dem REF10 im Regal. Oliver Göbel ist wichtig, dass möglichst schnell zwischen den beiden Clocks gewechselt werden kann. Als Lautsprecher kommen die brandneuen, für Göbel-Verhältnisse „kleinen“ Lautsprecher Divin Marquis zum Einsatz. Es spielt das „Violinkonzert in G-Dur, KV 216“ von W.A. Mozart mit Marianne Thorsen und den TrondheimSolistene (Mozart: Violin Concertos - Marianne



Die 75Ω-Clock-Kabel von MUTEK

Thorsen & TrondheimSolistene – 2L original 2006 edition). Diese klanglich ganz ausgezeichnete Aufnahme der Violinkonzerte 3,4 und 5 ist einer meiner persönlichen Favoriten, die ich immer wieder gerne höre und sehr genau kenne. Ich sitze auf dem besten Platz im Hörraum und Oliver Göbel wechselt vom REF10 auf den REF10 SE120. Schon nach den ersten Takten kann ich ein kleines Grinsen nicht unterdrücken. Da ist er wieder, dieser geradezu magische Realismus in der Wiedergabe, der mich am REF10 SE120 so fasziniert. Auch mit einer völlig anderen, mir unbekanntem Anlage, ist das sofort zu hören. Mein Blick geht zu Oliver Göbel, der seine Kette und seinen Hörraum natürlich perfekt kennt. An seinem Gesichtsausdruck erkenne ich, dass auch er die Veränderungen sofort bemerkt hat.

Wir hören uns eine Weile durch die Musikbibliothek. Für Oliver Göbel sind die verbesserte Tonalität und Feindynamik, wie beispielsweise der Tastenanschlag bei einem Klavier, die hervorstechenden Eigenschaften, Dirk Sommer konzentriert sich auf die Verbesserungen in der räumlichen Abbildung und ich fokussiere mich darauf, ob die Unterschiede zwischen den beiden Clocks tonal in die gleiche Richtung gehen, wie in meiner eigenen Anlage. Interessant ist, dass wir alle drei klare Verbesserungen hören, dabei aber unterschiedliche Teilbereiche in den Mittelpunkt stellen. An der außerordentlich überzeugenden Vorstellung des REF10 SE120 gibt es nicht den geringsten Zweifel.

Der REF10 SE120 hat mir eindrucksvoll vor Augen geführt, wie sensibel das menschliche Ohr auf winzigste Fehler im Timing (Jitter) reagiert. Wenn ich einen Wunsch frei hätte, dann den, einer digitalen Signalkette, in der alle Komponenten ihren Takt vom REF10 SE120 beziehen.

STATEMENT

Der REF10 ist schon großartig. Aber der REF10 SE120 ist etwas ganz Besonderes – mit ihm erreicht das Klangerlebnis eine neue Stufe. Selten geht mir eine unbedingte Empfehlung so leicht von der Hand!

GEHÖRT MIT

Computer	Intel Xeon E3-1225 3,2 GHz, 4 GB RAM, Windows Server 2012R2 und 2019 mit AudiophileOptimizer 3.0, JPLAY USB Card, HDPLEX 400W ATX Linear-Netzteil und HDPLEX 200W Linear-Netzteil Intel Core i5 2,5 GHz, 6 GB RAM, Windows 10 Pro und Windows Server 2019 mit AudiophileOptimizer 3.0, G-Technology 4 TB GI USB-C Laufwerk mit HDPLEX 200W Linear-Netzteil
Software	JRiver Media Center 26, JPLAY 6.2, MinimServer, JPLAY Femto, JPLAY femtoServer, Roon Server
LAN Switch	SOtM sNH-10G i
10-MHz-Clock	SOtM SCLK-OCX10
USB	2x MUTECH-3+ USB kaskadiert, SOtM USB Hub tX-USUltra
D/A-Wandler	PS Audio DirectStream DAC
Vorstufe	Erno Borbely, Omtec Anturion
Endstufe	Omtec CA 25
Lautsprecher	Outsider Jota mit Velodyne Subwoofer Management System SMS-1
Kabel und Zubehör	Van den Hul, JCAT Reference USB, JCAT Reference LAN, Analysis Plus Digital Oval Yellow, AudioQuest Eagle Eye Digital Cable, SOtM dBCL-BNC, Audioquest Niagara 5000

HERSTELLERANGABEN

MUTEC REF10 SE120

Schnittstellen	2 x BNC-Ausgang für 10 MHz-Referenztaktsignale, 50 Ω -Terminierung, unsymmetrisch 6 x BNC-Ausgang für 10 MHz-Referenztaktsignale, 75 Ω -Terminierung, unsymmetrisch
Signalformat	Rechteck, 10.000 MHz, 2 V _{pp} , 50:50 Tastverhältnis
Phasenrauschen	\leq -120 dBc/Hz bei 1 Hz, \leq -148 dBc/Hz bei 10 Hz, \leq -162 dBc/Hz bei 100 Hz, \leq -167 dBc/Hz bei 1000 Hz, \leq -170 Noise floor
Jitter-Verhalten	\approx 15 fs (1-100 Hz), gemessen am REF10 SE120-Ausgang
Gewicht	4350 g
Abmessungen	196 x 84 x 300 mm (B x H x T, ohne Steckverbinder und Gehäusefüße)
Preis	5.500 Euro (REF10: 3.600 Euro)

HERSTELLER

MUTEC

Anschrift	MUTEC Gesellschaft für Systementwicklung und Komponentenvertrieb mbH Siekeweg 6/8 12309 Berlin
Telefon	+49 30 7468800
Fax	+49 30 74688099
E-Mail	contact@mutec-net.com
Web	www.mutec-net.com