

# Bedienungsanleitung

## REF10

## REF10 SE120





## Inhalt

Sicherheitshinweise . . . . .	4	<b>Anhang</b>	
Garantievorschriften . . . . .	5	Wechseln der Netzeingangsspannung . . . . .	16
<b>Einführung</b>		Pin-Belegung der Anschlüsse . . . . .	16
Allgemeine Beschreibung . . . . .	6	Technische Daten . . . . .	16
Features . . . . .	6		
Ergänzende MUTEC-Produkte . . . . .	6		
Zubehör . . . . .	6		
Produktregistrierung für Garantie und Support . . . . .	7		
MUTEC in den sozialen Medien . . . . .	7		
<b>Installation</b>			
Inhalt des Kartons . . . . .	8		
Aufstellung des Gerätes . . . . .	8		
Verkabelung der Schnittstellen . . . . .	9		
<b>Bedienelemente und Anschlüsse</b>			
Frontblende . . . . .	10		
Rückseite . . . . .	10		
<b>Inbetriebnahme</b>			
Allgemeine Bedienung . . . . .	11		
Empfehlungen zum REF 10 . . . . .	11		
<b>Anwendungen</b>			
Der REF 10 und andere Produkte . . . . .	12		
10-MHz-kompatible Produkte . . . . .	13		

## Sicherheitshinweise

### Allgemeine Hinweise

Um die Gefahr von Bränden oder elektrischen Schlägen zu verringern, darf dieses Gerät weder Regen, Feuchtigkeit, direktem Sonnenlicht noch übermäßiger Hitze aus Quellen wie Heizkörpern oder Scheinwerfern ausgesetzt werden. Im Gerät befinden sich keine zu wartenden Teile.

Eine Reparatur und Wartung darf nur von qualifiziertem Personal erfolgen, das von MUTECH GmbH autorisiert wurde! Da es für den Innenbereich ausgelegt wurde, sollten Sie das Gerät und sein Zubehör weder Regen, Feuchtigkeit, direkter Sonneneinstrahlung noch hohen Temperaturen durch Wärmequellen, wie z.B. Heizkörper oder Scheinwerfer, aussetzen! Sorgen Sie für eine freie Luftzirkulation innerhalb und außerhalb des Geräts.

### Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme sollten Sie das Gerät, sein Zubehör und seine Verpackung auf Anzeichen von Beschädigungen, die während des Transports entstanden sein könnten, überprüfen. Wenn es mechanisch beschädigt wurde oder wenn Flüssigkeiten ins Gehäuse gelangt sind, darf das Gerät nicht an das Stromnetz angeschlossen werden oder muss sofort vom Netz getrennt werden! Bei eventuellen Beschädigungen senden Sie bitte das Gerät NICHT direkt an MUTECH GmbH zurück, sondern benachrichtigen Sie sofort den Händler und das Transportunternehmen, da sonst jeglicher Schadensersatzanspruch erlöschen kann.

Wenn das Gerät für lange Zeit in einer Umgebung mit niedriger Temperatur aufbewahrt wurde und dann in eine Umgebung mit Raumtemperatur gebracht wird, kann Kondensation auf der Innen- und der Außenseite auftreten. Um Kurzschlüsse und Stromschläge zu vermeiden, sollten Sie ein oder zwei Stunden warten, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

### Energieversorgung

Das Gerät enthält ein selbstanpassendes Weitbereichsnetzteil, das die meisten der weltweiten Standard-Netzspannungen im Bereich von 90-250 V ohne zusätzliche Anpassungen unterstützt.

Stellen Sie sicher, dass Ihre Netzspannungsquelle eine Versorgungsspannung innerhalb des festgelegten Bereiches bietet und dass das Gerät ordnungsgemäß über das lokale Stromnetz geerdet ist. Bitte benutzen Sie das beiliegende Netzkabel (siehe Verpackung), um das Gerät an das Stromnetz anzuschließen. Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie es an das Stromnetz anschließen.

Verbinden Sie zuerst das Netzkabel mit dem Gerät, dann schließen Sie es an eine 3-polige Steckdose an. Um das Netzkabel abzuziehen, sollten Sie niemals am Kabel, sondern nur am Netzstecker ziehen!

Das Gerät muss während des Betriebs geerdet sein! Informationen über die Netzsteckerbelegung finden Sie im Anhang unter »Pin-Belegung der Anschlüsse«. Trennen Sie das Gerät vom Netz, wenn Sie es für einen längeren Zeitraum nicht verwenden!

### Markenzeichen

MUTECH GmbH übernimmt keine Haftung für fehlerhafte Angaben in diesem Handbuch. Bitte beachten Sie, dass alle Software-/Hardware-Produktnamen Warenzeichen der jeweiligen eingetragenen Inhaber sind. Kein Teil dieses Handbuchs darf kopiert, vervielfältigt oder in eine maschinenlesbare Form oder in elektronische Medien umgewandelt werden ohne schriftliche Zustimmung der MUTECH GmbH. Wir behalten uns das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen und Verbesserungen an unseren Produkten vorzunehmen.

© MUTECH GmbH 2017



Dieses Symbol, ein Blitz in einem Dreieck, warnt vor unisolierter gefährlicher Spannung im Innern des Gehäuses – einer Spannung, die die Gefahr eines Stromschlags birgt.



Dieses Symbol, ein Ausrufezeichen in einem Dreieck, verweist auf wichtige Bedienungs- oder Sicherheitshinweise in diesem Handbuch.

### Konformitätserklärung

Hiermit bestätigen wir, dass das Produkt die Normen der Europäischen Kommission für elektromagnetische Kompatibilität erfüllt.

Störstrahlung: EN 50081-1, 1992

Störfestigkeit: EN 50082-1, 1992

Für den Betriebszustand wird vorausgesetzt, dass alle Signalausgänge mit qualitativ hochwertigen und gut abgeschirmten Kabeln verbunden sind.



## Garantievorschriften

### §1 Garantie

MUTEC GmbH gewährleistet dem Erstbesitzer eine einwandfreie Leistung des Produkts für einen Zeitraum von zwei (2) Jahren ab dem Kaufdatum. Sollten Ausfälle innerhalb der festgelegten Garantiezeit auftreten, die auf Material- und/oder Verarbeitungsfehler zurückzuführen sind, wird MUTEC GmbH das Produkt innerhalb von 90 Tagen kostenlos reparieren oder ersetzen,

Der Käufer ist nicht berechtigt, während der Garantiezeit kostenlos eine Überprüfung des Gerätes zu verlangen. Wenn sich der Garantieanspruch als berechtigt herausstellt, wird das Produkt von MUTEC GmbH innerhalb Deutschlands ohne weitere Frachtkosten zugestellt werden. Außerhalb Deutschlands wird das Produkt mit internationalen Frachtkosten zu Lasten des Kunden ausgeliefert. Andere als die vorgenannten Garantieleistungen werden ausdrücklich nicht gewährt.

### §2 Garantieübertragbarkeit

Diese erweiterte Garantie gilt ausschließlich für den Erstbesitzer, der das Produkt von einem MUTEC GmbH-Fachhändler oder -Distributor gekauft hat, und ist nicht auf Personen übertragbar, die dieses Produkt anschließend erworben haben. Keine andere Person (Händler, Vertrieb etc.) ist berechtigt, irgendwelche Garantieversprechen im Auftrag von MUTEC GmbH abzugeben.

### §3 Garantiebestimmungen

Die Rücksendung der ausgefüllten Anmeldekarte oder die Online-Registrierung auf einer der unten genannten Internetseiten ist eine Garantievoraussetzung.

Erfolgt vor der Rücksendung zur Reparatur keine Geräteregistrierung, verfällt die erweiterte Garantie.

Die Seriennummer auf dem zurückgesandten Gerät muss mit der bei der Online-Registrierung angegebenen Nummer übereinstimmen, sonst wird das Gerät an den Absender auf seine Kosten zurückgeschickt.

Jedem zurückgesandten Gerät muss eine detaillierte Fehlerbeschreibung und eine Kopie des Original-Kaufbelegs eines MUTEC Händlers oder -Distributors beigefügt sein.

Das Gerät muss versandkostenfrei und wenn möglich in der Originalverpackung zurückgeschickt werden, ansonsten muss der Absender für eine ähnlich transportsichere Verpackung Sorge tragen. Der Absender ist für jedweden Schaden oder Verlust des Produkts beim Versand an MUTEC GmbH verantwortlich.

### §4 Garantiebeschränkung

Schäden, die durch die folgenden Bedingungen verursacht wurden, sind nicht durch diese Garantie abgedeckt:

- Schäden, die durch jede Art von normalem Verschleiß (z. B. Displays, LEDs, Potentiometer, Fader, Schalter, Knöpfe, Verbindungselemente, gedruckte Etiketten, Deckgläser, Coverdrucke und ähnliche Teile) verursacht wurden.
- Funktionsausfall des Geräts durch unsachgemäße Montage (bitte beachten Sie die CMOS-Komponenten Handhabungshinweise!), Vernachlässigung oder Missbrauch des Produkts, wie z.B. Gerätebedienungsfehler, die nicht den Anweisungen in den Bedienungs- oder Wartungsanleitungen entsprechen.
- Schäden, die durch jede Form von äußerer mechanischer Gewalt oder durch Modifikation verursacht wurden.
- Schäden, die durch einen unsachgemäßen Anschluß oder die Inbetriebnahme des Gerätes seitens des Anwenders verursacht wurden, die nicht in Übereinstimmung mit den örtlichen Sicherheitsbestimmungen erfolgten.
- Schäden, die durch höhere Gewalt (Brand, Explosion, Überschwemmung, Blitzschlag, Krieg, Vandalismus, etc.) verursacht wurden.
- Folgeschäden oder Mängel an Produkten anderer Hersteller sowie jedwede Kosten, die aus einem Produktionsausfall entstehen.
- Reparaturen, die nicht von MUTEC GmbH autorisierten Personen durchgeführt wurden.

### §5 Reparaturen

Um Garantieleistungen zu erhalten, muss sich der Käufer telefonisch oder schriftlich an MUTEC GmbH wenden, bevor er das Gerät zurückschickt. Alle Anfragen müssen eine Beschreibung des Problems und die Rechnung des Erstkäufers enthalten. Geräte, die MUTEC GmbH ohne vorherige Ankündigung zur Reparatur geschickt werden, werden auf Kosten des Absenders an ihn zurückgesandt. Bei einem Funktionsausfall wenden Sie sich an:

MUTEC Gesellschaft für Systementwicklung  
und Komponentenvertrieb mbH  
Siekeweg 6–8, 12309 Berlin, Germany  
Fon: +49 (0)30 746880-0  
Fax: +49 (0)30 746880-99  
E-Mail: [tecsupport@mutec-net.com](mailto:tecsupport@mutec-net.com)  
Web: [www.mutec-net.com](http://www.mutec-net.com)

## Einführung

### Allgemeine Beschreibung

Vielen Dank für den Kauf des MUTEK REF 10, eines audiophilen 10-MHz-Referenztaktgenerators!

Der MUTEK REF 10 ist ein audiophiler Referenztaktgenerator, der hochpräzise 10-MHz-Taktsignale mit branchenführend niedrigem Phasenrauschen (bzw. Jitter) erzeugt, um digitale Wiedergabegeräte maßgeblich zu verbessern. Als Dirigent Ihres digitalen Audio-Orchesters zu Hause oder im Studio wird Ihre Musik durch den REF 10 mit nie zuvor gehörter Klarheit und eleganter Dynamik präsentiert. Zudem ist der REF 10 der flexibelste und kompatibelste 10-MHz-Taktgenerator am Markt. So bleiben Ihnen Integrationsprobleme erspart und Sie können voll und ganz die bestmögliche Musikwiedergabe genießen.

Im Gegensatz zu Taktgeneratoren auf Rubidium- oder Cesium-Basis, bzw. sog. »Atomic Clocks«, bietet der REF 10 dank MUTEKs in Deutschland handgefertigtem, offenkontrollierten Oszillator (OCXO) weitaus höhere Taktstabilität im audio-relevanten Frequenzbereich. Darüberhinaus ermöglichen für den REF 10 neuentwickelte Signalverteiler- und Treiberschaltungen gepaart mit bis in den Sub-Hz-Bereich optimierten, ultra-rauscharmen Spannungsversorgungen den nahezu verlustfreien Transport des Referenzsignals zu den acht einzeln abschaltbaren Ausgängen.

Dadurch erfüllt der REF 10 im Gegensatz zu allen anderen Referenzgeneratoren die beiden kritischsten Voraussetzungen für eine außergewöhnliche Audioreferenz gleichermaßen:

- Niedrigstes Phasenrauschen für einzigartige Audioqualität
- Höchste Taktgenauigkeit für akkurate Synchronisation

Durch die bahnbrechend rauschfreie und exakte Taktung mit dem REF 10 kann die audiophile Klangqualität kompatibler D/A-Wandler (DACs), Musik-Server und Audio-Re-Clockers auf das höchste Niveau gesteigert werden. Lassen Sie sich von einem dynamischeren, transparenteren Klangbild mit nie gehörter Räumlichkeit und Detailliertheit begeistern!

### Features

- 10-MHz-Referenzgenerator mit einzigartig niedrigem Phasenrauschen
- Verbessert kompatible D/A-Wandler, Audio-Re-Clockers, Musik-Server und Taktgeneratoren
- Extrem phasenrauscharmer OCXO aus deutscher Fertigung als Taktbasis
- Neuartige, bis in den Sub-Hz-Bereich optimierte,

ultra-rauscharme Spannungsversorgung für jeden Schaltungsteil

- Rechteck-Ausgangssignal mit extrem steiler Flanke für eine präzisere Synchronisation des Empfängers im Vergleich zu den Sinus-Signalen anderer Hersteller
- Parallel nutzbare 50 und 75 Ohm Ausgänge für maximale Kompatibilität mit Geräten verschiedenster Hersteller
- Acht galvanisch isolierte, einzeln abschaltbare Ausgänge
- Hoch-effiziente Netzeingangsfiltrierung
- Eingebautes, hoch-qualitatives und lineares Netzteil inkl. Ringkerntrafo mit separaten Wicklungen für den Oszillator und die übrige Schaltung
- Einfachste Bedienung durch intuitives Nutzer-Interface
- Rack-montierbar mit optionalem Montage-Set für Studioeinsatz (2HE)

### Ergänzende MUTEK-Produkte

- MC-3+ Smart Clock  
Der MC-3+ Smart Clock kann als Audio-Re-Clockers und Audiotaktgenerator eingesetzt werden. Somit verbessert er die Klangqualität angeschlossener Digital-Audio-Geräte auf zwei Arten: Durch aggressives REVIVE Re-Clocking und Taktung mit Low-Jitter-Taktsignalen.
- MC-3+ Smart Clock USB  
Als Nachfolger des MC-3+ Smart Clock bietet der MC-3+USB eine deutlich besserer Audio-Performance und fungiert gleichzeitig als isolierendes USB-Interface für Audio-Computer oder Musik-Server.
- iClock & iClock dp  
iClock & iClock dp sind synchronisierbare, hochpräzise und extrem jitter-arme Takt-Synthesizer, welche als Referenz in digitalen Audio-/Videostudios sowie im Rundfunkbereich zum Einsatz kommen.

### Zubehör

- MW-07/19: Set aus zwei Montagewinkeln zur Befestigung des REF 10 in 19"-Racks (Bestell-Nr. 8020-046).

### **Produktregistrierung für Garantie und Support**

Seien Sie bitte so freundlich, Ihr MUTEC Produkt sofort nach dem Kauf auf unserer Website zu registrieren. Dieses bietet Ihnen nach dem Kauf des Produkts alle Garantieleistungen über einen Zeitraum von drei Jahren. Ferner offerieren wir unseren Kunden für alle registrierten Produkte einen technischen Support und wir werden Sie über Produkt-Updates und neue Produkte, die für Sie interessant sein könnten, informieren (selbstverständlich auf freiwilliger Basis).

Bitte registrieren Sie Ihr Produkt unter:

[www.mutec-net.com](http://www.mutec-net.com) > Service > Produktregistrierung

Oder geben Sie die folgende URL für den Direktzugriff in Ihrem Browser ein:

<http://www.mutec-net.com/produktregistrierung.php?lng=de>

### **MUTEC in den sozialen Medien**



[facebook.com/mutecpro](https://www.facebook.com/mutecpro)

## Installation

### Inhalt des Kartons

Ihr REF 10 wurde sorgfältig verpackt. Dennoch empfehlen wir, den Inhalt direkt nach dem Öffnen der Verpackung zu prüfen:

- 1 x REF 10
- 1 x Netzkabel
- 1 x Handbuch

Sollten irgendwelche Schäden am Gerät sichtbar sind, schauen Sie bitte umgehend unter »Sicherheitshinweise« und »Garantiebestimmungen« nach, um weitere Details zu erfahren!

### Aufstellung des Gerätes

Um übermäßige Kabellängen auszuschließen, sollte das Gerät so nah wie möglich bei den Geräten, mit denen es verbunden werden soll, aufgestellt werden. Zu den vier Gehäusefüßen gehört jeweils ein Gummiring, um die Oberfläche der Stellfläche vor Beschädigung zu schützen und um auf das Gerät wirkende Vibrationen der Aufstellfläche zu minimieren. Diesbezüglich empfehlen wir darauf zu achten, daß sich keinerlei vibrierende oder mechanisch bewegende Geräte in der Nähe des Gerätes befinden.

Das Gerät kann in ein standardisiertes 19" Rack montiert werden und benötigt zwei Höheneinheiten Platz. Wir bieten hierfür das optionale Rack-Montage-Set MW-07/19 an. Es besteht aus zwei Rackwinkeln, die auf jeder Seite des Gerätegehäuses angeschraubt werden müssen. Lösen Sie vor der Montage des Geräts in ein 19"-Rack die vier Gehäusefüße mit einem geeigneten Schraubenzieher. Montieren Sie das Gerät so im Rack, dass eine Höheneinheit über und unter dem Gerät frei bleibt, um eine ausreichende Belüftung zu garantieren! Für eine sichere Installation empfehlen wir unter dem Geräteboden eine zusätzliche Rack-Montageplatte zu installieren, die zudem eine langfristige, mechanische Verformung des Gehäuses vermeiden hilft.

### Achtung

***Vor der Installation des Gerätes sollte das Kapitel »Sicherheitshinweise« zu Beginn dieses Handbuchs sorgfältig gelesen werden! Setzen Sie das Gerät und sein Zubehör niemals Regen, Feuchtigkeit, direktem Sonnenlicht oder übermäßiger Hitze von Heizkörpern, Öfen oder Scheinwerfern aus! Für eine ausreichende Luftzirkulation in der Umgebung des Gerätes muss gesorgt werden!***

### Verkabelung der Schnittstellen

Zur Übertragung von 10-MHz-Referenztaktsignalen gibt es hinsichtlich der Schnittstellen- und Kabelterminierung zwei Standards:

- **50- $\Omega$ -Terminierung**  
Diese Terminierung findet man grundsätzlich bei Geräten einiger japanischer HiFi-Hersteller sowie bei Geräten, die im meßtechnischen Laborbereich zum Einsatz kommen.
- **75- $\Omega$ -Terminierung**  
Diese Terminierung findet man in der Regel bei Geräten, die im Ton- und Rundfunkstudiobereich eingesetzt werden.

Im audiophilen HiFi- bzw. High-End-Bereich kommen seitens der verschiedenen Hersteller beide Terminierungsstandards zum Einsatz. Deshalb bietet Ihnen der REF 10 Ausgänge mit 50- und 75- $\Omega$ -Terminierung an, die gleichzeitig nutzbar sind.

Um Taktsignale mit 50- $\Omega$ -Terminierung zu übertragen, werden standardmäßig koaxiale Kabel nach dem RG-58/U Standard genutzt. Wir empfehlen jedoch Kabel gem. des RG-400/U- oder des CLF200-/HDF200-Standards zu nutzen, da diese im Gegensatz zum RG-58/U-Kabel eine doppelte Schirmung und eine geringere Dämpfung aufweisen. Beim CLF200-/HDF200 Kabel kommt hinzu, daß dieses einen noch stärkeren Kupferinnenleiter besitzt, als die anderen.

Zur Übertragung von Taktsignalen mit 75- $\Omega$ -Terminierung werden standardmäßig koaxiale Kabel nach dem RG-59/U, bzw. RG-59B/U Standard eingesetzt. Empfehlenswert ist alternativ der Einsatz von Kabeln gem. des RG-216/U-Standards, da diese i.d.R. doppelt geschrimt sind, eine geringere Dämpfung und einen stärkeren Kupferinnenleiter bieten.

Der HiFi-, bzw. High-End-Fachhandel liefert darüberhinaus koaxiale Kabel mit BNC-Anschlüssen und entsprechender Terminierung von Spezialherstellern. Diese sind je nach Preislage aus hochwertigsten Materialien hergestellt und übertreffen die Leitungseigenschaften der zuvor genannten Standardkabel.

Die Schnittstellen aller beteiligten Geräte müssen korrekt miteinander verbunden werden. Achten Sie stets darauf, daß der Taktausgang des REF 10 mit dem entsprechenden Takteingang des Empfängergerätes verbunden ist. Stellen Sie sicher, daß der Takteingang des Empfängergerätes die korrekte, interne Terminierung aufweist. Bei manchen Geräten kann die interne Terminierung manuell per Schalter außen am Gerät oder softwareseitig eingestellt/umgeschaltet werden. Schauen Sie hierzu unbedingt ins Handbuch des Empfängergerätes, denn eine falsche Terminierung führt zu Verlusten der Signalqualität!



Halten Sie die Kabellängen so kurz wie möglich, um Signalverluste und/oder Interferenzen zu minimieren! Wir empfehlen hierbei Kabel von 0,5 m, 1 m oder maximal 2 m Länge zu verwenden.

Nutzung sog. BNC-T-Adapter

BNC-T-Adapter werden i.d.R. genutzt, um Taktsignale unter mehreren Geräten weiter zu schleifen. Dieses kommt meistens zur Anwendung, wenn der Taktgenerator nicht genügend Taktausgänge bietet. Da der REF 10 als Taktgenerator jedoch äußerst phasenrauscharme, d. h. hochwertigste Signale liefert, kann sich jedes zusätzliche Element im Signalweg störend, bzw. dämpfend auswirken und die wichtige Flankensteilheit des Signals negativ beeinträchtigen. Daher und auch in Bezug darauf, daß der REF 10 insgesamt acht Taktausgänge bietet, die die meisten Anwendungen abdecken sollten, raten wir dringend von der Weiterschleifung der Taktsignale ab!

Jedes Gerät, welches durch den REF 10 synchronisiert werden muß, bzw. welches von seinen Taktsignalen profitieren soll, muß einzeln an einen Taktausgang angeschlossen werden!

# REF 10 + REF10 SE120

## Bedienelemente und Anschlüsse

Frontblende



1) »POWER«

Diese rote LED leuchtet, wenn das Gerät vollständig eingeschaltet ist. Dafür schalten Sie zuerst den Netzschalter auf der Rückseite ein. Achten Sie vorher unbedingt auf die richtige Wahl der Netzeingangsspannung »115 V / 230 V«! Danach drücken Sie den frontseitigen Power-Taster und die rote LED leuchtet.

2) »OUTPUT SELECT«

Mit diesem Drehschalter und Taster wählen Sie die einzelnen Ausgänge an, um sie ab-, oder ggf. wieder einzuschalten.

3) »LEDs 1–8«

Diese acht weißen LEDs stehen für jeden der achte rückseitigen Taktausgänge und zeigen an, ob der jeweilige Ausgang ein- oder ausgeschaltet ist.

4) »OSCILLATOR«

Diese blaue LED signalisiert den Status der Oszillatorkaufheizung. Sie blinkt nach dem Einschalten des Gerätes so lange, bis die Heizung den Oszillator auf seine Arbeitstemperatur erwärmt hat. Danach leuchtet sie dauerhaft.

Rückseite



1) »50 Ω, Ausgänge 1–2«

Diese beiden Taktausgänge bieten eine 50-Ω-Terminierung. Nutzen Sie hierfür ausschließlich BNC-Kabel mit einem entsprechenden Wellenwiderstand von 50 Ω.

2) »75 Ω, Ausgänge 3–8«

Diese sechs Taktausgänge bieten eine 75-Ω-Terminierung. Nutzen Sie hierfür ausschließlich BNC-Kabel mit einem entsprechenden Wellenwiderstand von 75 Ω.

3) »110/120 V & 220/240 V«

Dieses ist der Netzspannungswähler und gleichzeitig auch der Halter für die Netzspannungssicherungen.

### Achtung

**Vor dem erstmaligen Einschalten des Gerätes ist unbedingt auf die korrekt eingestellte Netzspannung zu achten!**

**Informationen zum Wechseln der Netzeingangsspannung finden Sie im Anhang, unter »Wechseln der Netzeingangsspannung« auf Seite 15 .**

4) Netzeingangsbuchse

Hier ist das mitgelieferte IEC-Netzkabel anzuschließen. Verbinden Sie das Netzkabel mit der Netzeingangsbuchse des Gerätes. Stellen Sie sicher, dass der Netzschalter ausgeschaltet ist, bevor Sie das Gerät an Ihre Stromversorgung anschließen.

5) Netzhaupschalter

Mit dem Netzhaupschalter zur schalten Sie die Spannungsversorgung für das Gerät ein. Der Netzschalter ist erst nach vollständiger und fachgerechter Verkabelung des Gerätes, insbesondere Anschluß des mitgelieferten Netzkabels sowie Wahl der landesrichtigen Netzspannung umzulegen. Lesen Sie hierzu auch die Sicherheitshinweise!

## Inbetriebnahme

### Allgemeine Bedienung

Die Bedienung Ihres REF 10 ist sehr einfach! Es gibt neben den Netzein- und Ausschaltern nur einen Drehschalter (»OUTPUT SELECT«) zum Ein- und Ausschalten der einzelnen acht Taktausgänge. Ab Werk sind nach dem ersten Einschalten alle Ausgänge aktiv, demzufolge leuchten alle acht weißen LEDs an der Frontblende.

Anwählen und Ein- & Ausschalten der Ausgänge

Der frontseitige Drehschalter ist gerastert, mit jeder Rasterung wird eine neue Einstellung getätigt. Durch Drücken auf den Drehknopf können Sie Funktionen ein- und ausschalten.

Zur Anwahl eines Ausganges drehen Sie den Drehschalter im Uhrzeigersinn um eine Stelle weiter und die erste LED beginnt zu blinken. drehen sie den Drehschalter jetzt weiter, so beginnt jede weitere LED zu blinken, wobei die Vorherige wieder dauerhaft leuchtet. Sie können also nur einen Ausgang auf einmal anwählen und nicht mehrere zeitgleich.

Solange eine LED blinkt haben Sie die Möglichkeit, durch Druck auf den Drehknopf den jeweiligen Ausgang auszuschalten (LED erlischt), oder einzuschalten, sollte die LED vorher nicht leuchten. Ihre Auswahl wird sofort vom System übernommen, Sie brauchen nichts weiter zu tun.

Ihre Einstellungen bleiben nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten.

### Empfehlungen zum REF 10

Zur dauerhaften Sicherung der optimalsten Taktsignalgüte Ihres REF 10 und um Ihren angeschlossenen Geräten dadurch zu bestmöglichen Klangeigenschaften zu verhelfen, möchten wir Ihnen nachfolgend ein paar Tips zum Umgang mit dem REF 10 geben.

- Erste Kunden haben uns berichtet, daß es nützlich sei, für eine zusätzliche Klangverbesserung der angeschlossenen Geräte, dem REF 10 eine Burn-in-Zeit von ca. 14 Tagen zu gewähren. Demzufolge empfehlen wir Ihnen den REF 10 für diese Zeitspanne einfach eingeschaltet zu lassen.
- Vor jedem intensiveren Musikhören empfehlen wir den REF 10 ca. 20-30 Minuten einlaufen zu lassen. Zwar hat die Heizung ihre Nenntemperatur nach ca. einer Minute schon erreicht, jedoch ist zu diesem Zeitpunkt der gesamte Oszillator noch nicht vollständig durchgewärmt. Um dieses zu gewährleisten und auch um die höchste Frequenzstabilität zu erreichen, sollten sie diese Zeit dem REF 10 einräumen.

- Es ist grundsätzlich nicht notwendig, den REF 10 dauerhaft eingeschaltet zu lassen, wenn Sie für die beste Signalgüte die zuvor genannte Vorwärmphase berücksichtigen. Wir raten jedoch davon ab, den REF 10 in kurzen Abständen eventuell sogar mehrfach ein- und auszuschalten!
- Der REF 10 sollte immer so weit wie möglich entfernt von mechanisch vibrierenden Geräten aufgestellt werden. Obwohl die Gehäusefüße des REF 10 mit Gummiringen zur Dämpfung ausgestattet sind, können intensivere Vibrationen dennoch Einfluß auf die Schwingeeigenschaften des Oszillators nehmen und somit sich negativ auf die Signalgüte auswirken.  
Ebenfalls sollte der REF 10 so weit wie möglich entfernt von Geräten/Gegenständen platziert werden, die stärkere elektrische Felder aussenden können, wie z. B. Leuchtstofflampen, etc. Obwohl die Elektronik des REF 10 in einem Stahlgehäuse gekapselt untergebracht ist, können stärkere elektrische Felder eventuell dennoch in die empfindliche Elektronik einkoppeln und sich auch negativ auf die Signalgüte auswirken.
- Wir empfehlen Ihnen, alle für Ihr Set-Up nicht benötigten Taktausgänge grundsätzlich abzuschalten, um Störaustrahlung soweit wie möglich zu reduzieren. Zusätzlich können sie auch sog. BNC-Kappen auf die abgeschalteten Ausgänge aufstecken. Diese gibt es im Fachhandel und können unabhängig der Impedanz der Ausgänge des REF 10 genutzt werden. Sog. BNC-Abschlußwiderstände sind nicht nötig für den Verschluß der Ausgänge.

## Anwendungen

### Der REF 10 und andere Produkte

Dieser Abschnitt dient dazu, verschiedene Einsatzmöglichkeiten des REF 10 aufzuzeigen und Ihnen dabei zu helfen, das bestmögliche klangliche Ergebnis zu erzielen. Grundsätzlich bieten sich für den REF 10 die folgenden Anwendungen an:

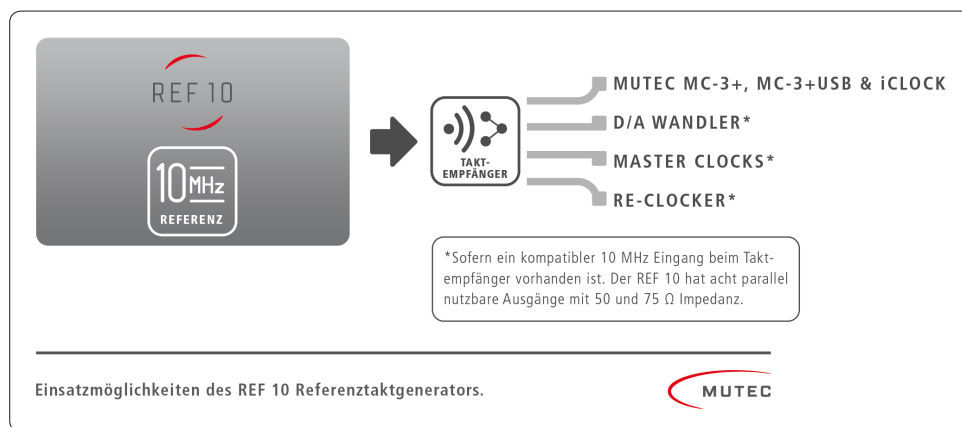
- Steigerung der audiophilen Performance von kompatiblen D/A-Wandlern, Taktgeneratoren und Audio-Re-Clockern
- Als extrem rauscharme und hochstabile Taktversorgung für die gesamte digitale Signalkette zu Hause und im Studio.
- Bestmögliche Erweiterung als Taktreferenz für MUTECS MC-3+, MC-3+USB und iClock & iClock dp
- Stabilisierung von Audio-/Video-Taktgeneratoren

Zur Erklärung dieser Anwendungen ist es zunächst wichtig zu verstehen, dass es sich beim REF 10 um einen Referenztaktgenerator handelt, der ausschließlich hochwertigste 10-MHz-Taktsignale erzeugt. Kompatible Geräte können diesen besonders präzisen Referenztakt dazu nutzen, um ihre digitale Signalverarbeitung noch genauer und exakter durchzuführen, was wiederum im Ergebnis zu einer höheren Klangqualität führt. Diese 10-MHz-Taktsignale sind vollständig unabhängig von dem Audiotakt (üblicherweise 44,1 kHz bis 192 kHz) der wiedergegebenen Musik! Aus diesem Grund ist das Taktsignal des REF 10 auch nicht kompatibel mit einem üblichen Word-Clock-Audiotakt, der ebenfalls über 75-Ω-BNC-Kabel übertragen wird.

Um die höchste Taktgüte des REF 10 für Ihr Digital-Audio-System nutzen zu können, bieten sich zwei Möglichkeiten:

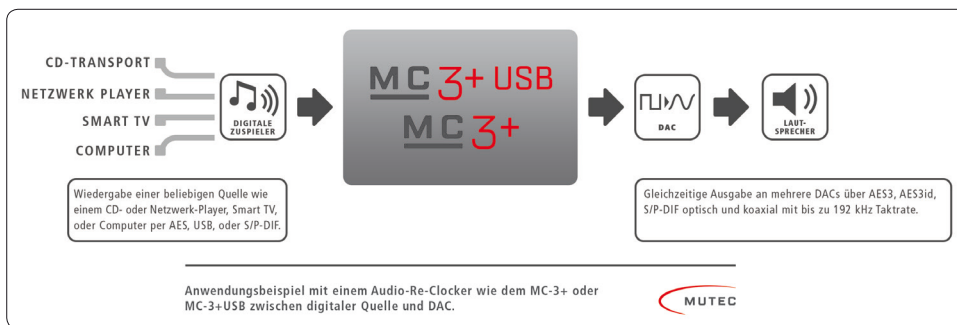
- Sie haben einen DAC, Netzwerkplayer, Streamer oder Audio-Re-Clocker der direkt über einen 10-MHz-kompatiblen Eingang verfügt.
- Sie haben einen Audiotaktgenerator, der das 10-MHz-Taktsignal des REF 10 in Word-Clock-Audiotakte konvertiert und diese an weitere Geräte überträgt.

Der einfachste aller möglichen Anwendungsfälle sieht dann wie folgt aus:



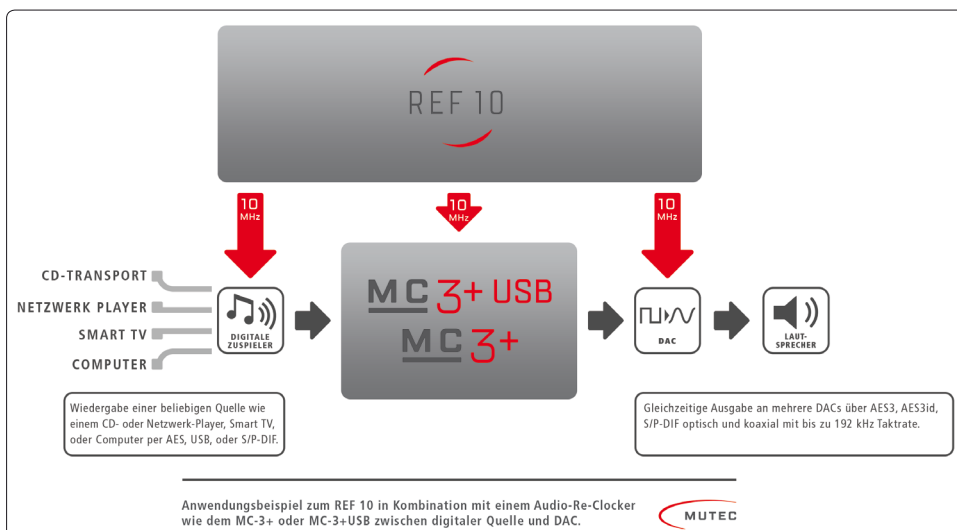
Dank der insgesamt acht Taktausgänge des REF 10 kann und sollte jedes einzelne 10-MHz-kompatible Gerät innerhalb eines Systems mit einer eigenen Taktleitung versorgt werden. Von der Benutzung sog. BNC-T-Adapter raten wir ausdrücklich ab (mehr dazu auf Seite 9).

Insbesondere in Kombination mit MUTECS eigenen MC-3+ und MC-3+USB Smart Clocks bieten sich spannende Einsatzmöglichkeiten für den REF 10, um eine bestmögliche Klangsteigerung durch Audio-Re-Clocking zu erzielen. Zum leichteren Verständnis dieses konkreten Anwendungsbeispiels stellen Sie sich bitte die folgende Ausgangssituation vor:



In diesem Anwendungsbeispiel haben wir auf der linken Seite diverse digitale Quellen, die ein Musiksignal über beliebige digitale Schnittstellen (wie z.B. AES3, S/P-DIF oder USB) an einen MUTEC MC-3+ oder MC-3+USB als Audio-Re-Clocker weitergeben. Danach wird das Signal zur Wandlung an einen DAC ausgegeben, bevor die Musik schließlich über Lautsprecher wiedergegeben wird. Dies ist ein in sich geschlossenes System, bei dem die Audiotaktrate der gesamten Kette durch die Quelle vorgegeben wird. Alle folgenden Geräte (Audio-Re-Clocker und DAC) passen sich entsprechend an.

Dieses System kann nun durch den REF 10 an bis zu drei Stellen optimiert werden, je nach dem, wie viele der existierenden digitalen Geräte über einen 10-MHz-kompatiblen Eingang verfügen. Im besten Fall können sowohl die digitalen Quellen (Blue-Ray-Player, Streamer, Netzwerk Bridge), der Audio-Re-Clocker, und der DAC mit eigenen 10-MHz-Takten vom REF 10 versorgt werden.



Wichtig ist es zu verstehen, dass sich auch in diesem Fall nichts an der Hierarchie bezüglich des Audiotaktes, also der Taktrate der Musik verändert. Das 10-MHz-Signal des REF 10 wird bei den angeschlossenen Geräten lediglich zur Steigerung ihrer jeweiligen Audio-Performance genutzt. Die Quelle legt nach wie vor die Taktrate fest, was vor allem bei der Wiedergabe von Musikfolgen mit gemischten Taktraten wichtig ist.

Selbstverständlich funktioniert dieses Anwendungsbeispiel auch ohne einen Audio-Re-Clocker wie dem MC-3+ oder MC-3+USB zwischen Musikquelle und DAC. Auch in diesem Fall kann der REF 10 zu einer deutlichen Klangsteigerung verhelfen, sofern mindestens eines der übrigen Geräte über einen 10-MHz-kompatiblen Takteingang verfügt.

Um Ihnen den Einstieg in das Thema »10 MHz« zu erleichtern, haben wir im Folgenden (Seite 14) eine Liste mit aktuell verfügbaren, 10-MHz-kompatiblen Geräten zusammengestellt.

## REF 10 + REF10 SE120

### 10 MHz-kompatible Produkte

Hersteller	Produkt	Impedanz ( $\Omega$ )	Art
MUTECH	MC3+ Smart Clock	75	Audio-Re-Clockler, -Taktgenerator, DDC
	MC3+ Smart Clock USB	75	Audio-Re-Clockler, -Taktgenerator, USB-Interface, DDC
	iClock, iClock dp	75	Audio-/Videotaktgenerator
Abendrot Audio	Hengst	50	DAC
	Everest 901	50	ADC
	Colt	50	DAC
Antelope Audio	Zodiac Platinum	75	DAC
	Rubicon	75	DAC
	LiveClock	75	Audiotaktgenerator
	Isochrone OCX, OCX HD, OCX-V, Trinity	75	Audio-/Videotaktgenerator
	Pure 2	75	ADC/DAC
	Goliath	75	Audio-Interface
	Goliath HD	75	Audio-Interface
	Orion 32	75	Audio-Interface
	Orion 32+ I GEN 3	75	Audio-Interface
	Orion 32HD I GEN 3	75	Audio-Interface
	Amári	75	Audio-Interface
Audio Design	SyncroGenius HD-Pro	75	Audio-/Video-Taktgenerator
Audio-gd	DI-20, DI-20HE	50	USB-Interface, DDC
	R-7, R-7HE (both as 2020 versions)	50	DAC
Aurender	N20, W20, W20SE	75	Musik-Server
Avid	Sync X	75	Audio/Videotaktgenerator
Brainstorm	DCD-12 (eingestellt)	75	Audio-/Videotaktgenerator
	DCD-24	75	Audio-/Videotaktgenerator
	DXD-8	75	Audio-/Videotaktgenerator
	DXD-16	75	Audio-/Videotaktgenerator
CH Precision	C1 (mit SYNC_IO Board)	75	DAC
	D1 (mit SYNC_IO Board)	75	SACD-Transport, DAC
	I1 (mit SYNC_IO Board)	75	Universeller Integrierter Verstärker
dCS	Vivaldi Master Clock	75	Audiotaktgenerator
	Paganini Master Clock	75	Audiotaktgenerator
	Scarlatti Master Clock	75	Audiotaktgenerator
Esoteric	Grandioso G1	50	Audiotaktgenerator
	Grandioso K1	50	SACD-Player
	Grandioso P1/D1	50	SACD-Transport, DAC
	K-01X, K-03X, K-05, K-05X, K-07, K-07X	75	SACD-Player
	P-02X, P-05X	50	SACD-Transport
	D-02X, D-05X	50	DAC
	N-01, N-01XD	50	Netzwerk-Player

Hinweis: Die Kompatibilitätsannahme basiert auf den veröffentlichten Spezifikationen der jeweiligen Hersteller und kann im Einzelfall nicht garantiert werden. Die MUTECH GmbH ist nicht für etwaige Kompatibilitätsprobleme haftbar.

## 10 MHz-kompatible Produkte

Hersteller	Produkt	Impedanz ( $\Omega$ )	Art
	N-05	75	Netzwerk-Player
	G-01X, G-02X	50	Audiotaktgenerator
Evertz	5601MSC	k. A.	Audio-/Videotaktgenerator
Gustard	U16, U18	50	USB-Interface, DDC
Gustard	S16	50	Netzwerk-Player
Gustard	A26	50	DAC, Netzwerk-Player
Gustard	X26pro	50	DAC
iFi Audio	Pro iDSD	75	DAC
LHY Audio	SW-10	50	Netzwerk-Switch
M2TECH	EVO DAC TWO PLUS	75	DAC
	HIFACE EVO TWO	k. A.	DAC
Phasetech/Phase-mation	HD-7A	50	DAC
RATOC	RAL-DSDHA2	50	DAC
Rostec	ASD16HD	75	Audio-/Videotaktgenerator
Sforzato	DSP-00EX	50	Netzwerk-Player
	DSP-010EX, DSP-030EX	50	Netzwerk-Player, DAC
	DSP-04EX	50	DAC
	DSP-05EX	50	DAC
Silent Angel	Bonn N8Pro	50	Netzwerk-Switch
Singxer	SDA-6	50/75	DAC
	SU-2	50	DDC
Soul Note	D-2	50	DAC
Sound Warrior	SWD-CL10	50/75	Audiotaktgenerator
SOTM	sMS-1000SQ (mit sCLK-EX-Erweiterung)	50/75	Musik-Server
	sMS-200ultra (mit sCLK-EX-Erweiterung)	50/75	Netzwerk-Player
	tX-USBUltra (mit sCLK-EX-Erweiterung)	50/75	USB-Regenerator
	sNH-10G (mit sCLK-EX-Erweiterung)	50/75	Netzwerk-Switch
SPEC	RMP-X1	50	Netzwerk-Player
Studio Technologies	M5401 Dante® Master Clock	75	Netzwerk-Taktgenerator
Tascam	CG-1000, CG-1800, CG-2000	50/75	Audio-/Videotaktgenerator
Teac	UD-503, UD-505	50	DAC
Teac	NT-503, NT-505	50	Netzwerk-Player, DAC
TechDAS	D-7, D-7i	50	DAC
Triode	TRV-CD6SE	50	CD-Player
UpTone Audio	EtherREGEN	75	Netzwerk-Switch

Hinweis: Die Kompatibilitätsannahme basiert auf den veröffentlichten Spezifikationen der jeweiligen Hersteller und kann im Einzelfall nicht garantiert werden. Die MUTEC GmbH ist nicht für etwaige Kompatibilitätsprobleme haftbar.

# REF 10 + REF10 SE120

## Anhang

### Wechseln der Netzeingangsspannung



Dreiecke Sicherungshalter

**Vor dem Wechseln der Netzspannungssicherung ist unbedingt das Netzkabel zu ziehen!**

Auf der linken Seite des Netzeingangsmoduls sehen Sie zwei Dreiecke, die aufeinanderzeigen (s. linker Pfeil in obiger Abbildung). Über dem rechtsseitigen Dreieck steht die jeweils eingestellte Netzeingangsspannung »110-120 V« oder »220-240 V«. Sollte die Voreinstellung für Ihre vorhandene Netzspannung nicht passend sein, müssen Sie den Sicherungshalter (s. rechter Pfeil in obiger Abbildung) herausziehen und ihn um 180° achsial gedreht wieder einsetzen. Sie werden dann erkennen, daß jetzt die jeweils andere Netzspannung durch das Dreieck gekennzeichnet wird. Den Sicherungshalter ziehen Sie am besten mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers heraus, indem Sie ihn in die rechtsseitige Nut des Deckels des Sicherungshalters stecken und dann den Halter nach oben ziehen.

**Achten Sie darauf, daß Sie den Sicherungshalter bis auf den Boden seiner Fassung hineindrücken und der Deckel bündig abschließt!**

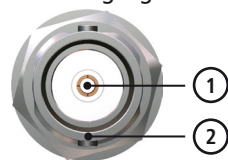
### Pin-Belegung der Anschlüsse

Netzeingang



- 1) Neutralleiter (N)
- 2) Schutzleiter, Erde (E)
- 3) Leiter, Phase (L/P)

BNC-Ausgang 50/75 Ω



- 1) Signal
- 2) Masse

### Technische Daten

Schnittstellen:

- 2 x BNC, unsymmetrisch, Ausgangsimpedanz 50 Ω, gepuffert
- 6 x BNC, unsymmetrisch, Ausgangsimpedanz 75 Ω, gepuffert

Signalformat aller Taktausgänge:

- Rechteck, 10,000 MHz, 2 V<sub>pp</sub>, 1 V RMS, 50:50 Tastverhältnis

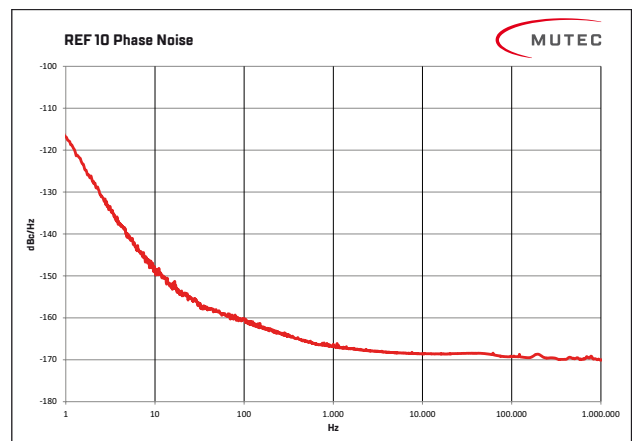
Basistaktgenerierung:

- Typ: 10,000 MHz Ultra-low Phase Noise ofenkontrollierter Quarzoszillator (OCXO)
- Frequenzstabilität im Temperaturbereich: < ±0,01 ppm innerhalb -20 °C bis +70 °C
- Frequenzgenauigkeit bei Auslieferung: < ±0,01 ppm
- Kurzzeitstabilität (Allan Deviation):  $1 \times 10^{-12}$  (typisch, Tau = 1s)
- Alterung nach 30 Tagen Betrieb: : < +/-0.0002 ppm (pro Tag), < +/-0.03 ppm (erstes Jahr), < +/-0.2 ppm (zehn Jahre)
- Aufwärmzeit bei +25 °C: <5 min

Phasenrauschen, gemessen an den REF-10-Taktausgängen (!):

- 1 Hz: ≤ -116 dB/c
- 10 Hz: ≤ -145 dB/c
- 100 Hz: ≤ -160 dB/c
- 1000 Hz: ≤ -166 dB/c
- Noise Floor: ≤ -170 dB/c

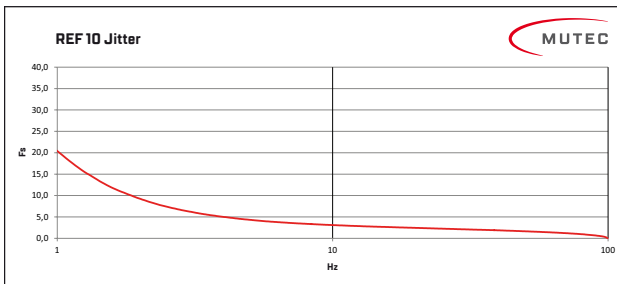
(Hinweis: Bei den Messdaten und nachfolgenden Diagrammen handelt es sich um Mittelwerte. Geringfügige Abweichungen in der Produktion sind nicht auszuschließen.)





Jitter, gemessen an den REF-10-Taktausgängen (!):

- 1-100 Hz:  $\approx 22$  fs



Netzteil:

- Typ: internes, lineares Doppelnetzteil
- Eingangsspannungen: 90-125 V / 200-240 V, 50-60 Hz
- Leistungsverbrauch: 14 W innerhalb der Aufwärmphase des Oszillators, 6,5 W im Betrieb (alle Ausgänge terminiert)
- Sicherung des Netzeingangsfilters: 2 x FST1,0B,1B, träge, 250 V / 1 A, 20 x 5 mm

Mechanische Daten:

- Gehäusegröße / Material / Farbe: 196 x 84 x 300 mm (B x H x T, ohne Steckverbinder und Gehäusefüße), 1,5 mm Stahl, schwarz-pulverbeschichtet
- Frontblendenmaße / Material / Oberfläche / Farbe: 198 x 88 x 8 mm (B x H x T), Aluminium, eloxiertes Aluminium inkl. Untereloxal- oder Siebaufdruck, Aluminium-farben oder schwarz
- Gewicht: ca. 4350 g

Bestellinformationen:

- Front Aluminium-farben: Artikel-Nr. 8015-105, EAN-Code: 4260342461044
- Front schwarz: Artikel-Nr. 8015-106, EAN-Code: 4260342461051

