



AIM & THURLBY THANDAR INSTRUMENTS

TG1006

10MHz DS Function Generator

BEDIENUNGSANLEITUNG AUF DEUTSCH

Aim-TTi

Inhaltsverzeichnis

Sicherheit	5
Installation	6
Anschlüsse	7
Allgemeine Informationen	8
Betrieb mit Standardkurvenformen	10
Sweep	12
FSK	14
Speichern und abrufen	15
Liste	16
Amplitudenmodulation	16
Externer Zähler	17
Kalibrierung und Wartung	17

Hinweis: Die jeweils Version dieses Handbuchs, der Gerätetreiber und Software können Sie herunterladen unter: <http://www.aimtti.com/support>
Dieses Handbuch trägt die Bezeichnung 48591-1250 Issue 7

Specifications

Specifications apply at 18°- 28°C after one hour warm-up, at maximum output into 50Ω.

WAVEFORMS

Standard waveforms of Sine, Square, Triangle and DC.

Sine

Range:	1mHz to 10MHz.
Resolution:	1mHz or 6 digits.
Accuracy:	10 ppm for 1 year; ± 1mHz below 0.2Hz.
Temperature Stability:	Typically <1 ppm/°C outside 18° to 28°C.
Output Level:	1mV to 10Vp-p into 50Ω.
Harmonic Distortion:	<0.3% THD to 20kHz (typically 0.1%). <-45dBc to 300kHz. <-30dBc to 10MHz (typically <-35dBc).
Non-harmonic Spuri:	<-55dBc to 1MHz, <-55dBc + 6dB/octave 1MHz to 10MHz.

Square

Range:	1mHz to 10MHz.
Resolution:	1mHz or 6 digits.
Symmetry Control:	20% to 80%, 1mHz to 10MHz.
Accuracy:	10 ppm for 1 year; ± 1mHz below 0.2Hz.
Output Level:	1mV to 10Vp-p into 50Ω.
Rise and Fall Times:	<25ns.
Aberrations:	<5% + 2mV.

Triangle

Range:	1mHz to 1 MHz.
Resolution:	1mHz or 6 digits.
Accuracy:	10 ppm for 1 year; ± 1mHz below 0.2Hz.
Output Level:	1mV to 10Vp-p into 50Ω.
Linearity Error:	<0.5% to 100 kHz.

OPERATING MODES

Continuous

Continuous cycles of the selected waveform are output at the programmed frequency.

Sweep

Carrier Waveforms:	All
Sweep Mode:	Manual, linear or logarithmic, single or continuous.
Sweep Width:	From 0.1Hz to 10MHz in one range. Phase continuous. Independent setting of the start and stop frequency.
Sweep Time:	100ms to 999.99s (10ms resolution).
Sweep SYNC:	Start of sweep trigger available from SYNC output.
Sweep Trigger Source:	The sweep may be free run or a single sweep may be triggered from the front panel MAN TRIG key.
Manual Sweep Mode:	An analogue control can be used to set the generator to any intermediate frequency between the Start and Stop frequencies.

Amplitude Modulation

Carrier Frequency:	From 1mHz to 10MHz.
Carrier Waveforms:	All.
Modulation Frequency:	400Hz internal. DC to 20kHz external.
External Modulation:	AM/COUNT IN socket.

Frequency Shift Keying (FSK)

Phase coherent switching between two selected frequencies at a rate defined by the switching signal source.

Carrier frequency:	From 0.1Hz to 10MHz.
Carrier waveforms:	All.
Switch repetition rate:	DC to 10kHz (internal trigger).
Switching signal source:	Manual (front panel MAN TRIG key) or internal trigger generator.

Frequency List

Step through up to 10 stored frequencies.

Carrier Waveforms:	All.
Frequency List:	Up to 10 frequencies from 1mHz to 10MHz.
Switching Source:	Manual from front panel MAN TRIG key.

OUTPUTS

Main Outputs

Output Impedance:	50Ω and 600Ω (not independent).
Amplitude:	2mV to 20V pk-pk open circuit, (1mV to 10V pk-pk into 50Ω/600Ω) in four switch selectable ranges with 20dB vernier control within each range. Amplitude can be displayed in Vpk-pk or Vrms.
Attenuator:	0, -20dB, -40dB, or -60dB.
Amplitude Flatness:	±0.2dB to 500kHz; ±2dB to 10MHz.
DC Offset Range:	±10V. DC offset plus signal peak limited to ±10V from 50Ω/600Ω; CLIP shows in display when offset plus signal peak exceeds ±10V. DC offset plus waveform attenuated proportionally by the attenuator.
Resolution:	3 digits for both Amplitude and DC Offset.

SYNC Out

Automatically selected to be either Waveform Sync or Sweep Sync.


Waveform Sync:	A square wave at the main waveform frequency. Symmetry is 50% for sine and triangle waves at MAIN OUT; for square waves symmetry is the same as that of the waveform at MAIN OUT.
Sweep Sync:	Outputs a trigger signal at the start of sweep to synchronize an oscilloscope.
Output Signal Level:	Output impedance 50Ω nominal. Logic levels of <0.8V & >3V.

INPUTS

AM In

The AM/COUNT IN socket is set to AM input when EXT AM is selected.

Input Impedance:	40kΩ.
Input Sensitivity:	Approximately 2V peak-peak for 100% modulation.

 Maximum Allowable Input Voltage: ±10V.

Count In

The AM/COUNT IN socket is set to external frequency measurement when EXT COUNT is selected.

Input Impedance: 1M Ω //20pF.
Input Sensitivity: 50mVrms (sinewave).



Maximum Allowable Input Voltage: 30Vdc/30Vrms to 50Hz/60Hz with respect to ground $\frac{1}{\sqrt{2}}$, reducing to 1Vrms above 1MHz.

DISPLAY FUNCTIONS

The LCD shows generator frequency setting at a resolution of 4 digits simultaneously with output amplitude/offset, together with various status annunciators. Alternatively, the generator frequency setting can be displayed independently of amplitude/offset to a resolution of 6 digits. The LCD also functions as the external frequency measurement display with up to 7 digits of resolution.

Internal Measurement Accuracy

Amplitude: Display shows peak-to-peak amplitude or rms value. Display corrected for attenuator setting and waveform type. 3-digit resolution, accuracy typically $\pm 5\%$ of range full scale.
DC Offset: 3-digit resolution; accuracy typically $\pm 2\%$ of setting ± 1 digit. Display corrected for attenuator setting.

External Frequency Measurement

Frequency Range: 3Hz to >120MHz.
Frequency Resolution: Up to 7 digits displayed.
Input Sensitivity: Better than 50mVrms (sinewave).
Measurement Time: Automatic.
Accuracy: ± 1 digit \pm timebase accuracy.
Timebase Accuracy: $< \pm 5$ ppm initial error; $< \pm 5$ ppm/year ageing rate; typically less than 1ppm/ $^{\circ}$ C.

GENERAL

Display: LCD.
Data Entry: Keyboard selection of mode; value entry direct by numeric keys or by rotary control.
Stored Settings: Up to 10 output frequencies may be stored and recalled from non-volatile memory.
Size: 260(W) x 88(H) x 235(D)
Weight: 1.45kg. (3.2lb.)
Power: 110-120V AC or 220V-240V AC $\pm 10\%$, 50/60Hz, adjustable internally; 35VA max. Installation Category II.
Operating Range: $+5^{\circ}$ C to 40° C, 20-80% RH.
Storage Range: -20° C to $+60^{\circ}$ C.
Environmental: Indoor use at altitudes up to 2000m, Pollution Degree 2.
Safety & EMC: Complies with EN61010-1 & EN61326-1.
For details, request the EU Declaration of Conformity for this instrument via <http://www.aimtti.com/support> (serial no. needed).

Dieses Gerät wurde nach der Sicherheitsklasse (Schutzart) I der IEC-Klassifikation und gemäß den europäischen Vorschriften EN61010-1 (Sicherheitsvorschriften für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laboranlagen) entwickelt. Es handelt sich um ein Gerät der Installationskategorie II, das für den Betrieb über eine normale einphasige Versorgung vorgesehen ist.

Das Gerät wurde gemäß den Vorschriften EN61010-1 geprüft und in sicherem Zustand geliefert. Die vorliegende Anleitung enthält vom Benutzer zu beachtende Informationen und Warnungen, die den sicheren Betrieb und Zustand des Geräts gewährleisten.

Dieses Gerät ist für den Betrieb in Innenräumen der Umgebungsklasse 2, für einen Temperaturbereich von 5 °C bis 40 °C und 20 - 80 % relative Feuchtigkeit (nicht kondensierend) vorgesehen. Gelegentlich kann es Temperaturen zwischen 10 °C und +5 °C ausgesetzt sein, ohne dass seine Sicherheit dadurch beeinträchtigt wird. Betreiben Sie das Gerät jedoch auf keinen Fall, solange Kondensation vorhanden ist.

Ein Einsatz dieses Geräts in einer Weise, die von dieser Anleitung nicht vorgesehen ist, kann seine Sicherheit beeinträchtigen. Auf keinen Fall das Gerät außerhalb der angegebenen Nennversorgungsspannungen oder Umgebungsbedingungen betreiben.

ACHTUNG! DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN!

Jegliche Unterbrechung der Netzerde, ob im Innern oder außerhalb des Geräts, macht das Gerät zur Gefahrenquelle! Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten! Die Schutzwirkung darf durch Verwendung eines Verlängerungskabels ohne Schutzleiter nicht aufgehoben werden.

Ist das Gerät an die elektrische Versorgung angeschlossen, können die Klemmen unter Spannung stehen, sodass beim Entfernen von Verkleidungs- oder sonstigen Teilen (mit Ausnahme der Teile, zu denen Zugang mit der Hand möglich ist) höchstwahrscheinlich spannungsführende Teile bloßgelegt werden. Vor dem Öffnen des Geräts zu Einstellungs-, Auswechslungs-, Wartungs- oder Reparaturzwecken, ist dieses stets von sämtlichen Spannungsquellen abzuklemmen.

Jegliche Einstellung, Wartung und Reparatur am geöffneten, unter Spannung stehenden Gerät ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Falls unvermeidlich, sollten solche Arbeiten nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das sich der Gefahren bewusst ist.

Ist das Gerät eindeutig fehlerhaft bzw. wurde es mechanisch beschädigt, übermäßiger Feuchtigkeit oder chemischer Korrosion ausgesetzt, können die Schutzeinrichtungen beeinträchtigt sein. In diesem Fall sollte das Gerät aus dem Verkehr gezogen und zur Überprüfung und Reparatur eingesandt werden.

Sicherstellen, dass nur Sicherungen der vorgeschriebenen Stromstärke und des vorgesehenen Typs als Ersatz verwendet werden. Provisorische „Sicherungen“ und das Überbrücken von Sicherungshaltern sind verboten!

Beim Reinigen darauf achten, dass das Gerät nicht nass wird.

Am Gerät werden folgende Symbole verwendet:



Vorsicht - beachten Sie die beigelegten Unterlagen. Falsche Bedienung kann Schaden am Gerät verursachen!



klemme mit der Geräteerde verbunden.



wechselstrom.

Netzbetriebsspannung

Die Betriebsspannung des Geräts ist auf der Geräterückwand angegeben. Falls die Betriebsspannung von 230 V auf 115 V oder umgekehrt geändert werden soll, ist wie folgt vorzugehen:

1. Gerät von sämtlichen Spannungsquellen abklemmen.
2. Lösen Sie die Klemmen der vorderen Blende, indem Sie die Mitte jeder langen Kante vorsichtig nach oben und vorne ziehen.

Die beiden Gehäusehälften werden von vier Plastikdrucknieten zusammengehalten. Schieben Sie das Blatt eines kleinen Schraubendrehers in den Schlitz neben jedem Niet, um zuerst den Nietkopf und danach den gesamten Nietkörper herauszuhebeln. Trennen Sie die beiden Gehäusehälften voneinander. Besuchen Sie <http://www.aimtti.com/support> für weitere Details.

3. Entfernen Sie die 6 Schrauben, mit der die Hauptplatine am oberen Gehäuseteil befestigt ist und heben Sie die Platine mit den anhängenden Front- und Rückplatten heraus.
4. Wechseln Sie die entsprechende Null-Ohm-Brücke neben dem Trafo auf der Platine:
Für den 230-V-Betrieb bringen Sie nur Verbindung LK2 an
Für den 115-V-Betrieb nur die Brücken LK1 und LK3 verwenden
5. Anschließend die Platine wieder einsetzen und dabei sicherstellen, dass alle Anschlüsse (besonders die Erdverbindung) wie zuvor wiederhergestellt werden.
6. Um den Sicherheitsvorschriften zu entsprechen, muss die auf der Rückwand angegebene Betriebsspannung so geändert werden, dass die neue Einstellung der Betriebsspannung deutlich zu erkennen ist.
7. Sicherung mit dem richtigen Stromwert einsetzen - siehe folgender Abschnitt.

Sicherung

Es muss die richtige träge Sicherung für die ausgewählte Betriebsspannung eingesetzt werden.

Für den 230V Betrieb verwenden Sie 125mA (T) 250V HBC.

Für den 115V Betrieb verwenden Sie 250mA (T) 250V HBC.

Sicherstellen, dass nur Sicherungen der vorgeschriebenen Stromstärke und des vorgesehenen Typs als Ersatz verwendet werden. Provisorische „Sicherungen“ und das Überbrücken von Sicherungshaltern sind verboten.

Netzkabel

Schließen Sie das Gerät unter Verwendung des mitgelieferten Netzkabels an die Wechselspannungsversorgung an. Falls ein Netzstecker für eine unterschiedliche Netzsteckdose erforderlich ist, muss ein geeigneter und zugelassener Netzkabelsatz verwendet werden, der mit dem geeigneten Wandstecker und einem IEC60320 C13-Stecker für das Geräteende versehen ist. Zur Bestimmung der Mindest-Nennstromstärke des Kabelsatzes für die beabsichtigte Wechselspannungsversorgung sind die Informationen zu Leistungswerten auf dem Gerät bzw. in seiner Spezifikation hinzuzuziehen.

ACHTUNG! DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN!

Jegliche Unterbrechung der Netzerde, ob im Innern oder außerhalb des Geräts, macht das Gerät zur Gefahrenquelle! Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten.

MAIN OUT (50Ω und 600Ω)

Dies ist der Hauptausgang des Generators mit einer Quellenimpedanz von 50Ω oder 600Ω; die Ausgänge sind **nicht** unabhängig. Beide Ausgänge liefern bis zu 20V Spitze-Spitze, was eine Spannung von 10 VSS bei einer angepassten Last ergibt. Die Ausgänge sind bis zu 10 Minuten kurzschlussfest.



Legen Sie keine externe Spannung an diese Ausgänge an.

SYNC

Wird automatisch auf Wellenform-Sync oder Sweep-Sync eingestellt.


Wellenform-Sync:	Ein Rechtecksignal mit der Frequenz der Hauptwellenform. Symmetrie ist 50 % für Sinus- und Dreieckwellen am MAIN OUT, für Rechteckwellen ist die Symmetrie die gleiche, wie die der Wellenform am MAIN OUT.
Sweep Sync:	Erzeugt ein Triggersignal zu Beginn des Sweeps, um ein Oszilloskop zu synchronisieren.
Ausgangssignalpegel:	Ausgangsimpedanz 50Ω nominal. Logikpegel <0,8V und >3V.

SYNC ist kurzschlussfest.




Legen Sie keine externe Spannung an diesen Ausgang an.

AM/COUNT IN

Die AM/COUNT IN-Buchse ist auf externe Frequenzmessung eingestellt, wenn der EXT COUNTER-Schalter auf ON steht .



Eingangsimpedanz:	1MΩ//20pF.
Eingangsempfindlichkeit:	50 mVrms (Sinus).
Maximal zulässige Eingangsspannung:	30Vdc/30Vrms bis 50Hz/60Hz in Bezug auf Erde  , reduziert auf 1Vrms über 1MHz.

Die AM/COUNT IN-Buchse ist auf AM-Eingangssignal eingestellt, wenn EXT AM gewählt ist (EXT COUNTER -Schalter OFF .



Eingangsimpedanz:	40kΩ.
Eingangsempfindlichkeit:	Ca. 2V Spitze-Spitze für 100 % Modulation.
Maximal zulässige Eingangsspannung:	±10V.

Allgemeine Informationen

Dieser Abschnitt ist eine allgemeine Einführung in den Aufbau des Generators und sollte vor dem ersten Einsatz des Geräts gelesen werden. Beginnend mit „Betrieb mit Standardkurvenformen“, wird die Bedienung in den späteren Abschnitten noch ausführlicher beschrieben.

In diesem Handbuch sind die Steuerelemente und Buchsen auf der Frontplatte in Großbuchstaben dargestellt, z. B. AM DEPTH, MAIN OUT. Parameterwerte und Meldungen auf den 7-Segment LEDs werden in einer anderen Schriftart angegeben, z. B.. **SWP-LOG**, **Func OFF**.

DDS-Grundlagen

Die Kurvenformen in diesem Gerät werden mithilfe der Direct Digital Synthesis (DDS) erzeugt. Ein Phasenakkumulator wird mit einer Rate proportional zur gewünschten Ausgangsfrequenz erhöht. Die signifikantesten 12 Bits des Akkumulators werden zur Adressierung einer ROM-Tabelle verwendet, welche die Phaseninformationen in Sinuswellen-Amplitudendaten umwandelt. Diese Daten werden dann an einen 10-Bit-Digital/Analog-Wandler (DAC) weitergegeben, der die Ausgangskurvenform erzeugt. Für Dreieckskurvenformen wird die ROM-Tabelle umgangen, und der Phasenakkumulatorausgang wird direkt an den DAC weitergeleitet.

Bei niedrigen Frequenzen werden alle 4096 Punkte in der Ausgangskurvenform durchschritten, während jedoch mit zunehmender Frequenzerhöhung Punkte progressiv ausgelassen werden. Sinus- und Dreieckskurvenformen werden anschließend gefiltert, um die Stufen im DAC-Ausgangssignal zu glätten. Diese Technik gewährleistet eine hohe Sinuswellenreinheit bis zur maximalen Generatorfrequenz, doch liegt die praktische Grenze, bei der eine exzellente Dreieckslinierität beibehalten wird, bei nur ca. 100 kHz. Rechteckkurvenformen und Impulse werden mithilfe eines Komparators mit variabler Schwelle von der Sinuskurvenform abgeleitet. Dies ermöglicht die Symmetriekontrolle dieser Kurvenformen über den gesamten Frequenzbereich des Geräts.

Die wichtigsten Vorteile von DDS im Vergleich mit der konventionellen Analogherzeugung sind:

- Frequenzgenauigkeit und Stabilität gleichen der des Kristalloszillators.
- Frequenzen können von mHz bis MHz mit hoher Auflösung eingestellt werden.
- Geringes Phasenrauschen und geringe Verzerrung.
- Sehr breite Frequenz-Sweeps möglich.
- Schneller phasenkontinuierlicher Frequenzwechsel.

Einschalten

Schalten Sie den Generator mit dem POWER ON/OFF-Schalter auf der Rückseite ein. Ziehen Sie den Netzstecker an der Geräterückseite oder schalten Sie die Netzsteckdose aus, um das Gerät ganz vom Netz zu trennen. Achten Sie darauf, dass die Abschaltmöglichkeit gut zugänglich ist. Trennen Sie das Gerät bei Nichtgebrauch vom Netz.

Sicherstellen, dass die Druckschalter in den Bereichen AMPLITUDE MOD und EXT COUNTER auf dem Bedienfeld nicht gedrückt sind (■) und dass die Sweep, FSK und List-Betriebsarten (siehe unten) nicht aktiviert sind. Stellen Sie also den Generator auf den normalen Freilaufmodus ein und wählen Sie Sinus mit den Funktionstasten (FUNCTION). Das Display zeigt die Frequenz und die Spitze-Spitze-Amplitude mit entsprechender Bereichsanzeige.

Shift-Funktionen

Dieses Gerät verfügt über Shift-Funktionen für Auswahl (und Einrichtung) von Sweep, FSK, List, Store und Recall. Drücken Sie die Shift-Taste (das Display zeigt **SHIFT**) gefolgt von der gewünschten Funktion oder dem jeweiligen Parameter. Sweep, FSK und List sind als Betriebsarten definiert und müssen als solche aktiviert und deaktiviert werden. Es kann nur jeweils eine der folgenden Betriebsarten zu einem bestimmten Zeitpunkt ausgeführt werden; beim Einschalten einer zweiten Betriebsart wird die erste deaktiviert. Ein aktivierter oder deaktivierter Betriebsmodus wird durch eine kurze Benachrichtigung angezeigt. So erscheint z. B. die Meldung **LISt on**, wenn die Frequenz-Liste aktiviert ist. Wenn ein Betriebsmodus bereits ausgeführt wurde, wird dieser ausgeschaltet, bevor die neue Funktion aktiviert ist und das Display zeigt z. B. **FS oFF** (wenn FSK aktiv war), bevor **LISt on** angezeigt wird. Alle Parameter für die Shift-Funktionen (beispielsweise SWEEP TIME, Sweep START Frequenz, etc.) können eingerichtet werden, während eine der Shift-Funktionen aktiviert ist oder während alle deaktiviert sind. Nach dem Einrichten einer Shift-Funktion wird die Meldung **donE** angezeigt.

Datenspeicherung bei Herunterfahren

Wenn das Gerät ausgeschaltet wird, werden die folgenden Parameter in den nichtflüchtigen Speicher geschrieben: Hauptgeneratorfrequenz, die 10 benutzerdefinierten Frequenzen, Sweep-Start und Stopp-Frequenzen, Lin oder Log-Auswahl, FSK-Frequenzen F0 & F1 und die FSK-Rate.

Standardanzeigen

Das Gerät hat 3 Standardanzeigen -

- Hochauflösende Frequenzanzeige und Eingabe, aktiviert durch Drücken der Taste FREQ. Wird zum Bearbeiten und Anzeigen der kontinuierlichen Generator- Ausgangsfrequenz mit einer höheren Auflösung von 6 Ziffern angezeigt. *Diese Anzeige ist nicht verfügbar, wenn die Shift-Funktionen aktiviert werden.*
- Amplitudenpegel mit geringerer Auflösung der Frequenzanzeige, aktiviert durch Drücken der Taste PK-PK/RMS. Wird zur Anzeige des Amplitudenpegels des Hauptausgangs verwendet und entweder als Spitze-Spitze Volt oder rms Volt angezeigt. Anzeige der Generator-Ausgangsfrequenz mit geringerer Auflösung von 4 Ziffern. Dies ist die Standard-Anzeige beim Einschalten.
- Offset-Pegel mit geringerer Auflösung der Frequenzanzeige, aktiviert durch Drücken der Taste OFFSET. Wird zur Anzeige des Offset-Pegels des Hauptausgangs verwendet. Anzeige der Generator-Ausgangsfrequenz mit geringerer Auflösung von 4 Ziffern.

Hinweis: Der Benutzer hat die Wahl zwischen Amplitude und Offset-Anzeige, wenn die Shift-Funktionen aktiviert werden.

Betrieb mit Standardkurvenformen

Frequenzeinstellung

Durch Drücken der **FREQ**-Taste wird die hochauflösende Frequenzanzeige dargestellt. Die Frequenz kann direkt in einer beliebigen Einheit über die Tastatur eingegeben werden. 12,34 kHz können zum Beispiel direkt in kHz, aber auch als 12340 Hz oder 0,01234 MHz eingegeben werden. Das Display zeigt **Hz**, **kHz** oder **MHz**. Die **CE**-Taste löscht die zuletzt eingegebene Ziffer, mit der **ESCAPE**-Taste kehren Sie zur hochauflösenden Frequenzanzeige zurück, wobei die Generator-Frequenz unverändert bleibt. Mit der **JOG**-Taste wird die Jog-Funktion aktiviert. Bei aktivierter Jog-Funktion erhöht oder verringert sich beim Drehen des Drehreglers der numerische Wert mit der Wertigkeit, an welcher der Cursor (blinkende Ziffer) steht. Die Position des Cursors wird durch Drücken der Jog-Taste jeweils eine Stelle nach links verschoben. Sobald der Cursor die erste Ziffer erreicht, springt er beim nächsten Drücken der JOG-Taste auf die letzte Stelle. Die JOG-Funktion kann durch Drücken der JOG OFF-Taste deaktiviert werden, um so den Drehregler außer Kraft zu setzen und eine unbeabsichtigte Änderung der Generatorfrequenz zu vermeiden.

Beachten Sie, dass ein Drücken der Taste **FREQ** nicht nur zur Frequenzeingabe dient, sondern auf diese Weise auch alle eingeschalteten Shift-Funktionen beendet/deaktiviert werden können. Auf diese Weise können Sie schnell zu einer kontinuierlichen Festfrequenz-Betriebsart zurückkehren.

Kurvenform

Die Wellenform des Ausgangssignals wird durch Drücken einer der drei Funktionstasten ausgewählt (Sinus, Rechteck oder Dreieck). Wenn alle drei Schalter nicht aktiviert sind (dies wird durch ein halbes Herunterdrücken einer beliebigen Taste erreicht), wird nur ein Gleichstromsignal ausgegeben (DC). Dies ist nützlich, da es den Schwellenwerttest einer Schaltung erlaubt, ohne ein externes DC-Netzteil anschließen zu müssen.

Wenn die Rechteck-Wellenform ausgewählt ist, wird **SYMMETRY** aktiviert. Die **SYMMETRY** Steuerung kann verwendet werden, um das Tastverhältnis von 20 % bis 80 % zu variieren. Auf diese Weise lassen sich Wellenformen mit variabler Pulsweite erzeugen (Mittenrast für 50 % Tastverhältnis). Bei aktivierter **SYMMETRY** erscheint die Anzeige **SYM**.

Amplitude

Die Amplitude des MAIN OUT-Signals wird durch die Amplitudenregelung (**AMPLITUDE**) und den **ATTENUATOR**-Schalter eingestellt. Maximalleistung 20 Volt Spitze-Spitze (Leerlaufspannung), 10 Volt Spitze-Spitze bei Anschluss einer typischen Ausgangsimpedanz.

Der **AMPLITUDE**-Regler besitzt einen Einstellbereich, der größer ist als 20dB; die **ATTENUATOR**-Schalter ermöglichen eine Dämpfung von bis zu -60dB (beide Schalter zusammen gedrückt). Zusammen bieten diese Steuerelemente einen Einstellbereich von 20V Spitze-Spitze bis 2mV Spitze-Spitze bzw. 10V Spitze-Spitze bis 1mV Spitze-Spitze bei Anschluss einer typischen Ausgangsimpedanz.

Eine weitere Dämpfung des 50Ω MAIN OUT Ausgangs kann mithilfe standardmäßiger 50Ω BNC Dämpfungsglieder erreicht werden. Um die Integrität der Wellenform aufrechtzuerhalten sollten nur 50Ω Kabel verwendet werden und das Empfangsende mit einer 50Ω Last abgeschlossen werden.

Die MAIN OUT Ausgänge halten einem Kurzschluss für einen Zeitraum von 10 Minuten bei voller Leistung stand. Bei niedrigeren Ausgangspegeln sind noch längere Zeiträume möglich. Allerdings werden Schäden auftreten, wenn eine externe Spannung mit den Ausgangsbuchsen verbunden ist. Die 50Ω und 600Ω-Ausgänge sind nicht unabhängig; beim Anschluss einer dieser Ausgänge wird die Amplitude des anderen beeinflusst.

Die Amplitude wird auf der rechten Seite der LCD angezeigt; mit der **PK-PK/RMS**-Taste wechselt die Anzeige zwischen Peak-Peak und r.m.s Volt. Die Anzeige stellt die Einheiten als **V_{p-p}**, **mV_{p-p}**, **V_{rms}** oder **mV_{rm}** dar und entspricht den Einstellungen für die Dämpfung und die Wellenform. Das Display zeigt die Leerlaufspannung; die tatsächliche Spannung an der Ausgangsbuchse entspricht der Hälfte des angezeigten Wertes bei Anschluss einer typischen Ausgangsimpedanz.

DC-Offset

Der DC-OFFSET-Regler umfasst einen Bereich von ± 10 Volt aus $50\Omega/600\Omega$ in allen Ausgangsarten und rastet bei 0 Volt ein. Der DC-Offset plus Signalspitze ist auf $\pm 10V$ begrenzt ($\pm 5V$ mit charakteristischer Ausgangsimpedanz); **CLIP** erscheint auf dem Display, wenn diese Grenze überschritten wird.

Der DC-Offset plus Wellenform wird mit den ATTENUATOR Schaltern proportional abgeschwächt.

Der DC-Offset kann anstelle der Ausgangsamplitude angezeigt werden, indem Sie die OFFSET-Taste drücken. Das Display zeigt die Leerlaufspannung (in Volt) und **DC** an. Die tatsächliche Spannung an der Ausgangsbuchse entspricht der Hälfte des angezeigten Wertes bei Anschluss einer typischen Ausgangsimpedanz.

SYNC-Ausgang

Der SYNC-Ausgang bietet ein Signal mit TTL/CMOS-Pegel, das automatisch wie folgt geschaltet wird:

- **Waveform sync:** Ein „Sync Marker“, phasenkoinzident mit der Kurvenform am MAIN OUT (Hauptgeneratorausgang). Bei Sinus- und Dreieckskurvenformen liegt die ansteigende Flanke des Sync Marker am 0° Phasenpunkt des MAIN OUT und die abfallende Flanke am 180° Phasenpunkt. Für Rechteckkurvenformen und Impulse sind sowohl Phase als auch Symmetrie mit dem MAIN OUT koinzident.
- **Sweep sync:** Gibt ein Triggersignal zu Beginn des Sweeps mit der Hälfte der gesamten Sweep-Breite (Mittelpunkt) aus, um ein Oszilloskop synchronisieren.

Fehlermeldungen

Eine Fehlermeldung (**Error**) wird im Display angezeigt, wenn eine ungültige Einstellung versucht wird (im Allgemeinen ein Wert außerhalb des zulässigen Bereichs). Wenn dies beim Einstellen der Hauptgeneratorfrequenz auftritt, wird die Einstellung annulliert und die Frequenzeinstellung bleibt unverändert.

Sollte dieser Fall allerdings bei aktivierter Shift-Funktion eintreten, wird die Einstellung auf den entsprechenden maximalen oder minimalen zulässigen Wert festgelegt:

Eingegebener Wert < Mindestbereich: Wert wird auf den minimalen Bereichswert festgelegt.

Eingegebener Wert > Maximalbereich: Wert wird auf den maximalen Bereichswert festgelegt.

Eine Fehlermeldung wird auch angezeigt, wenn die Dreieck-Wellenform ausgewählt ist, während die MAIN-Ausgangsfrequenz größer als 1 MHz ist. Die Frequenz wird auf 1 MHz festgelegt. Derartige Umstände sind jedoch auch während jeder Shift-Funktion oder sogar im Frequenzzähler-Modus möglich. In diesem Fall werden die Hauptausgangsfrequenz und die Parameter der jeweiligen Shift-Funktion automatisch geändert. Weitere Informationen über das Ergebnis dieser Umstände oder andere mögliche Fehlerbedingungen finden Sie in den Abschnitten Sweep, FSK, Speichern und Abrufen und Frequenzzähler.

Während einer Fehlermeldung ertönt der Summer zweimal, um anzuzeigen, dass ein Fehler aufgetreten ist.

Grundlagen zum Sweep-Betrieb

Alle Kurvenformen können fortlaufend von 0,1 Hz bis zur maximalen Frequenz für die ausgewählte Kurvenform gewobbelt werden. Obwohl die Frequenz gestuft und nicht wie bei einem Analoggenerator wirklich gewobbelt ist, liefert das Kurzschrittintervall (500 μ s) eine enge Annäherung an ein Analoggerät mit Ausnahme der weitesten Sweeps in der kürzesten Zeitspanne. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt „Frequenzschrittauflösung“.

Die Frequenzschritte werden berechnet und in Echtzeit mit einer Rate von 2 kHz mit voller Genauigkeit aktualisiert und verlaufen je nach Einstellung durch den Benutzer linear oder logarithmisch.

Der Sweep -Modus wird ein- und ausgeschaltet, indem Sie die SHIFT-Taste gefolgt von SWEEP (Zifferntaste 7) auf der Tastatur drücken. Das Display zeigt **SWP**. Dies ist die einzige Methode zur Aktivierung des Sweep-Modus. Ein Deaktivieren des Sweep-Modus kann jedoch zusätzlich durch Wahl einer alternativen Betriebsart (FSK oder LIST) oder durch Drücken der Taste FREQ erfolgen, die alle Shift-Funktionen deaktiviert.

Sweep-Bereich

Der maximale Sweep-Bereich für alle Kurvenformen ist 0,1 Hz bis 10 MHz mit Ausnahme des Dreiecksignals (1 MHz). Der Sweep-Bereich wird durch die Start- und Stopp-Frequenzen definiert, die die beiden Endpunkte des Sweeps festlegen. Diese Punkte werden mit einer Auflösung von 0,1 Hz direkt über die numerische Tastatur eingegeben. Die Sweep-Funktion ist in der Lage die Frequenz entweder nach oben oder nach unten zu wobbeln. Die Sweep- Richtung wird durch die Start- und Stopp-Frequenzen vorgegeben, da der Sweep immer von der Startfrequenz bis zur Stopp-Frequenz verläuft. Somit führt eine Stopp-Frequenz, deren Wert größer ist als die Startfrequenz, zu einem Sweep mit steigender Frequenz, während bei Einstellen der Stoppfrequenz auf einen Wert kleiner als die Startfrequenz ein Abwärts-Sweep erfolgt.

Die Start- und Stopp-Frequenzen können durch Drücken der SHIFT-Taste gefolgt von START (Zifferntaste 5) oder STOP (Zifferntaste 6) geprüft bzw. aktualisiert werden. Wenn die Start- oder Stopp-Frequenz ausgewählt ist, wird die aktuelle Frequenz in einer 4-stelligen Auflösung angezeigt. Dieser Wert kann dann über direkte Tastatureingabe geändert werden oder durch Drücken der Tasten SHIFT, ESCAPE oder einer anderen Display-Taste (FREQ, PK-PK/RMS oder OFFSET) beibehalten werden.

Sweep-Dauer

Die Sweep-Dauer kann mit einer 10 ms Auflösung von 0,1 s bis 999,99 s direkt über die Tastatur eingegeben werden. Die kürzesten Sweep-Zeiten umfassen die wenigsten Schritte (ein 100 ms-Sweep wird nur 200 Schritte aufweisen, während ein 10 s-Sweep 20.000 Schritte hat) und weisen folglich eine gröbere Schrittauflösung mit sehr weiten Sweeps auf. Siehe den Abschnitt „Frequenzschrittauflösung“ mit näheren Angaben.

Die Sweep-Zeit kann durch Drücken der SHIFT-Taste gefolgt von SWEEP TIME (Zifferntaste 4) überprüft und aktualisiert werden. Nach Auswahl der Sweep-Zeit wird der aktuelle Wert in einer 10 ms-Auflösung (oder 5 Ziffern) angezeigt. Dieser Wert kann dann über direkte Tastatureingabe geändert, oder durch Drücken der Tasten SHIFT, ESCAPE bzw. einer anderen Display-Taste beibehalten werden

LIN / LOG Auswahl

Mit der Sweep-Funktion können sowohl linear, als auch logarithmisch gewobbelte Signale erzeugt werden. Die Auswahl zwischen LIN und LOG erfolgt durch Drücken der SHIFT-Taste gefolgt von LIN (Zifferntaste 8) oder LOG (Zifferntaste 9). Diese Wahl erfolgt als Umschaltfunktion, so dass die Auswahl einer Sweep-Art gleichzeitig zur Deaktivierung der anderen führt.

Wenn die Sweep-Funktion aktiviert ist, wird die Meldung **LIN** oder **LOG** entsprechend angezeigt.

Manueller Sweep

Wenn die Sweep-Funktion aktiviert ist, wird zunächst die Standardfunktion „Manueller Sweep“ initialisiert. Dadurch kann der Benutzer über MANUAL SWEEP manuell von der Start-Frequenz bis zur Stopp-Frequenz wobbeln. Das manuelle Wobbeln bietet insgesamt 510 Frequenzschritte zwischen den Start- und Stopp-Frequenzen. Die Frequenz für den aktuellen Sweep-Schritt wird mit einer Auflösung von 4 Ziffern angezeigt. Der Frequenz-Sweep kann manuell entweder linear oder logarithmisch erfolgen. Der aktuelle Wert kann auch mit der Speicherfunktion gespeichert werden (siehe Abschnitt Speichern und Abrufen). Wenn die Dreieck-Wellenform ausgewählt ist und die manuelle Sweep-Frequenz über 1 MHz liegt, wird eine Fehlermeldung angezeigt und die Start- und Stopp-Frequenzen entsprechend auf eine maximale Frequenz von 1 MHz begrenzt.

Sweep-Trigger

Wenn die Sweep-Funktion aktiviert ist und diese sich in der Standardeinstellung (d. h. manueller Sweep-Modus) befindet, kann der Benutzer zwischen einem Einzel- oder kontinuierlichen Sweep wählen. Der Einzel-Sweep wird durch Drücken der Taste MAN TRIG initialisiert. Dies erzeugt einen einzelnen Sweep von der Start-Frequenz bis zur Stopp-Frequenz in der definierten Sweep-Zeit. Nach Beendigung des Durchlaufs kehrt das Gerät zum manuellen Sweepbetrieb zurück, wobei der Frequenzschritt von der Einstellung der manuellen Sweep-Steuerung bestimmt wird. Der kontinuierliche Sweep-Modus wird durch Drücken der Taste RUN initialisiert. Dieser erzeugt kontinuierliche Sweeps zwischen den Start- und Stopp-Frequenzen mit der definierten Sweep-Zeit. Während eines laufenden Sweeps (einzeln oder kontinuierlich) wird die aktuelle Sweep-Frequenz mit einer Auflösung von 4 Ziffern und einer Aktualisierungsrate von 8 Hz angezeigt, sofern keine Sweep-Zeit von einer Sekunde oder darunter definiert wurde. In diesem Fall erscheint die Anzeige **run**, da die Frequenzänderungen zu schnell erfolgen, um sie sinnvoll anzuzeigen. Wenn die Dreieck-Wellenform ausgewählt ist und die aktuelle Sweep-Frequenz über 1 MHz liegt, wird eine Fehlermeldung angezeigt und die Start- und Stopp-Frequenzen entsprechend auf eine maximale Frequenz von 1 MHz begrenzt.

Durch Drücken der MAN TRIG oder RUN-Taste während eines Einzel- oder kontinuierlichen Sweeps wird dieser beendet. Das Gerät schaltet in den manuellen Sweep-Modus zurück, wobei der Frequenzschritt durch die Stellung des Reglers MANUAL SWEEP bestimmt wird.

Sweep Sync

Wobbeln wird im Allgemeinen in Verbindung mit Oszilloskopen oder schreibenden Geräten eingesetzt, um das Frequenzverhalten einer Schaltung zu untersuchen. Der MAIN OUT wird mit dem Schaltungseingang verbunden, und der Schaltungsausgang wird an ein Oszilloskop oder, für langsame Wobbeldurchgänge, an einen Schreiber angeschlossen. Oszilloskope oder Schreiber können getriggert werden, indem ihr Triggereingang mit dem SYNC Ausgang des Generators verbunden wird. Der SYNC Ausgang geht standardmäßig auf Sweep Sync, wenn Sweep eingeschaltet wird (entweder Einzel- oder kontinuierlicher Sweep). Sweep Sync geht am Anfang des Sweeps auf High und in der Mitte des Sweeps auf Low. Im manuellen Sweep-Modus kehrt der SYNC-Ausgang in seinen Grundzustand (Waveform Sync) zurück und gibt ein Signal aus, das mit der MAIN OUT Wellenform phasengleich ist.

Frequenzschrittauflösung

Die Generatorfrequenz ist nicht wirklich linear gewobbelt, sondern bewegt sich schrittweise zwischen der Start- und Stoppfrequenz. Die Zahl der diskreten Frequenzschritte in einem Sweep ist von der eingestellten Sweep-Dauer bestimmt. Die Größe jedes Schritts, d.h. die Frequenzschrittauflösung, ist durch die Zahl der Schritte und den Sweep-Bereich bestimmt (Differenz zwischen Start- und Stopp-Frequenz). Bei den kürzesten Sweep-Dauern (d.h. den wenigsten Schritten) mit den breitesten Frequenzspannen werden die Frequenzänderungen bei jedem Schritt recht groß sein. Falls der Ausgang zum Beispiel an einen Filter gelegt ist, wird die Antwort eine Folge von Schrittänderungspegeln mit (bei höheren Frequenzen) vielen Zyklen derselben Frequenz bei jedem Schritt sein. Das ist eine Einschränkung eines DDS-Generators im Sweep-Modus, jedoch kann dieser Effekt zum Teil natürlich auch nur aufgrund der sehr breiten Sweeps erreicht werden, die mit den DDS-Techniken erzielt werden können. Analoggeneratoren haben gewöhnlich eingeschränktere Fähigkeiten.

Allgemeines

Der FSK-Modus (Frequency Shift Keying = Frequenzumtastung) gestattet eine schnelle phasenkontinuierliche Umschaltung zwischen zwei Frequenzen innerhalb des Bereichs von 0,1 Hz bis 10 MHz mit einer Rate von bis zu 10 kHz. Alle anderen Parameter der Kurvenform (Amplitude, Offset, Symmetrie) bleiben beim Frequenzwechsel identisch.

Der FSK-Modus wird ein- und ausgeschaltet, indem Sie die SHIFT-Taste gefolgt von FSK (Zifferntaste 1) drücken. Das Display zeigt kurz **FS** an, wenn diese Funktion eingeschaltet ist und **FSoFF**, wenn sie ausgeschaltet ist. Dies ist die einzige Methode zur Aktivierung des FSK-Modus. Ein Deaktivieren des FSK-Modus kann jedoch zusätzlich durch Wahl einer alternativen Betriebsart (SWEEP oder LIST) oder durch Drücken der Taste FREQ erfolgen, die alle Shift-Funktionen deaktiviert.

Frequenzeinstellung

Die beiden Frequenzen F0 und F1, zwischen denen die Wellenform wechselt, werden überprüft und durch Drücken der SHIFT-Taste gefolgt von F0/F1 (Zifferntaste 2), aktualisiert. Dadurch wird entweder **F0** bzw. **F1** und die entsprechende aktuelle Frequenz mit einer Auflösung von 4 Ziffern angezeigt. Die Umschaltung zwischen den Frequenzinformationen für F0 und F1 wird durch abwechselndes Drücken der Taste MAN TRIG erreicht. Dieser Frequenzwert kann dann über direkte Tastatureingabe geändert werden oder durch Drücken der Tasten SHIFT, ESCAPE oder einer anderen Display-Taste (FREQ, PK-PK/RMS oder OFFSET) beibehalten werden.

Einstellen der Rate

Die Wellenform kann kontinuierlich zwischen den beiden Frequenzen F0 und F1 mit einer bestimmten Rate geschaltet werden. Diese Rate kann im Bereich von 0,1 ms bis 100 s mit einer Auflösung von 0,1 ms eingestellt werden. Die FSK-Zeit kann durch Drücken der SHIFT-Taste gefolgt von RATE (Zifferntaste 3) überprüft und aktualisiert werden. Nach Auswahl der FSK-Rate wird die aktuelle FSK-Rate mit 5-stelliger Auflösung in Sekunden (angedeutet durch **S** nach dem Wert) angezeigt. Dieser Wert kann dann über direkte Tastatureingabe geändert werden oder durch Drücken der Tasten SHIFT, ESCAPE oder einer anderen Display-Taste beibehalten werden.

FSK-Trigger

Die Frequenzumtastung zwischen den Frequenzen F0 und F1 kann entweder manuell durch abwechselndes Drücken der Taste MAN TRIG erreicht werden oder mit der benutzerdefinierten FSK-Rate durch Drücken der RUN-Taste laufen. Bei der manuellen Umschaltung wird die aktuell ausgewählte Frequenz mit einer Auflösung von 4 Ziffern angezeigt. Beim Umschalten mit einer vom Benutzer definierten Rate wird lediglich **run** angezeigt, da die Frequenz generell zu schnell wechselt, um sie ablesen zu können. Beim Betrieb mit einer bestimmten FSK-Rate stoppt ein zweites Drücken der Taste RUN den Lauf.

Speichern und Abrufen

Allgemeines

Mit den Store- und Recall-Funktionen können bis zu 10 benutzerdefinierte Frequenzen gespeichert und aus dem nichtflüchtigen Speicher wieder abgerufen werden. Es gibt keine Begrenzung wie oft jede Speicherstelle überschrieben werden kann. Die gespeicherten Werte können beliebige Frequenz im Bereich von 1 MHz bis 10 MHz sein.

Speichern

Das Speichern einer Frequenz wird durch Drücken der SHIFT-Taste gefolgt von STORE (Zifferntaste 0) eingeleitet. Im Display erscheint eine Aufforderung zur Bestätigung der Frequenzspeicherung.

StorE wird angezeigt, bis ein Speicherplatz 0-9 ausgewählt ist, auf dem der Frequenzwert gespeichert wird. Nachdem eine Position mit den Tasten 0-9 gewählt wurde, zeigt das Display kurz die Bestätigungsmeldung **donE**, bevor wieder die Standardanzeige erscheint. Eine zweite Speicheroperation an der gleichen Stelle überschreibt die Daten an dieser Stelle mit den neuen Daten. Die Speicherfunktion ist in der Lage, nicht nur die kontinuierliche Generatorfrequenz, sondern auch die aktuelle manuell eingestellte Sweepfrequenz sowie beide FSK-Frequenzen zu speichern. Verwenden Sie hierzu die gleiche Methode für die jeweiligen Sweep- und FSK-Funktionen. Die Speicherfunktion kann keine Frequenzwerte eines laufenden Sweeps (Einzel- oder Dauerbetrieb) bzw. keinen FSK-Frequenz-Wert bei aktivierter FSK-Funktion mit benutzerdefinierter Rate speichern. Ein entsprechender Versuch resultiert in einer Fehlermeldung (**Error**).

Löschen

Ein gespeicherter Frequenzwert wird aus dem Speicher gelöscht, indem Sie die Speicherfunktion aktivieren (SHIFT-Taste drücken, gefolgt von STORE) und dann einmal die Taste **CE** drücken. Zwecks Bestätigung des Löschvorgangs erscheint die Meldung **ErASE**. Dies wird solange angezeigt, bis der zu löschende Speicherplatz (0-9) durch Drücken der entsprechenden Zifferntaste ausgewählt ist. So wird zum Beispiel durch Drücken von 0 der in Position 0 gespeicherte Frequenzwert gelöscht. Beim Aufrufen dieser Position erscheint die Meldung **null**, siehe unten.

Abrufen

Eine Frequenz kann durch Drücken der SHIFT-Taste gefolgt von RECALL (.) abgerufen werden. Im Display erscheint eine Aufforderung zur Bestätigung des Frequenzabrufs (**rECALL**), bis die Speicherstelle (0-9) mit der gewünschten Frequenz durch Drücken der entsprechenden Zifferntaste ausgewählt wird. Die an der gewählten Position gespeicherte Frequenz wird nun abgerufen und als kontinuierliche Generatorfrequenz verwendet. Beim Abrufen einer Speicherstelle, die keinen gespeicherten Frequenzwert enthält, erscheint kurz die Meldung **null**, die Generatorfrequenz bleibt unverändert. Die Recall-Funktion kann nicht bei aktiver Sweep- oder FSK-Funktion verwendet werden. Ein entsprechender Versuch führt zu einer Fehlermeldung (**Error**).

Allgemeines

Im Modus Frequenzliste (LIST) können Sie eine Liste von bis zu 10 benutzerdefinierten Frequenzwerten abrufen. Diese Frequenzwerte sind diejenigen, die vom Benutzer auf den Speicherplätzen 0-9 über die Store-Funktion gespeichert wurden (siehe Abschnitt „Speichern und Abrufen“).

Der LIST-Modus wird durch Drücken der SHIFT-Taste gefolgt von LIST (CE -Taste) ein- und ausgeschaltet. Das Display zeigt kurz **LISt on**, wenn diese Funktion eingeschaltet ist und **LISt oFF**, wenn sie ausgeschaltet wurde. Dies ist die einzige Methode zur Aktivierung des LIST-Modus. Ein Deaktivieren des LIST-Modus kann jedoch zusätzlich durch Wahl einer alternativen Betriebsart (SWEEP oder FSK) oder durch Drücken der Taste FREQ erfolgen, die alle Shift-Funktionen deaktiviert.

Schrittfunktion

Der Listendurchlauf kann nur in eine Richtung ausgeführt werden, von 0 bis 9 (Schrittweite) und wird durch Drücken der MAN TRIG-Taste durchgeführt. Sobald der aktuelle Schritt den letzten gespeicherten Frequenzwert erreicht, wird bei einem weiteren Schritt wieder bei dem zuerst gespeicherten Frequenzwert angefangen. Die Funktion berücksichtigt nur Speicherplätze mit gespeicherten Frequenzen. Sind zum Beispiel nur die Speicherplätze 0 und 2 belegt, werden auch nur diese beiden Frequenzen abgearbeitet. Alle anderen Speicherplätze werden als Nullwert betrachtet und somit übersprungen.

Es ist auch möglich innerhalb der LIST-Funktion auf einen bestimmten Speicherort zu springen. Dies geschieht durch Abruf der gewünschten Speicherstelle mit der Recall-Funktion (siehe „Speichern und Abrufen“). Die LIST-Funktion beginnt dann die schrittweise Abarbeitung ab diesem Punkt.

Amplitudenmodulation

Durch Drücken der Taste AM ON/OFF wird die Amplitudenmodulation gewählt. Die Modulationstiefe kann mit dem Regler AM DEPTH über den Bereich 0 % bis 100 % eingestellt werden. Bei gewählter Amplitudenmodulation fällt die Ausgangsamplitude auf 50 % bei 0 % Modulation.

Wenn sich die Taste AMPLITUDE MOD INT/EXT in der Position INT (intern) befindet, dient ein interner 400Hz Sinus-Oszillator als Modulationsquelle. Auf dem Display erscheint **INT-AM**.

Wenn sich die Taste AMPLITUDE MOD INT/EXT in der Position EXT (extern) befindet, und die Taste EXT COUNTER ON/OFF in der Stellung OFF (EXT AM), ist eine externe Amplitudenmodulation über die Buchse AM/COUNT IN möglich. Auf dem Display erscheint **AM-EXT**. Das modulierende Signal sollte keinen DC-Offset besitzen bzw. AC-gekoppelt sein. Ein 2V Spitze-Spitze Signal bewirkt eine Modulation mit ca. 100 %, wenn sich der Modulationsregler in der Maximalstellung befindet. Die Modulation des Generators mit einer Rechteckkurvenform bietet Schrittänderungen in der Ausgangsamplitude, die zum Testen von Signalkompressoren und automatischer Verstärkungssteuerungskreise geeignet sind.

Durch Anlegen einer Gleichspannung von ca. -1V Offset wird eine unterdrückte Trägermodulation erzielt. Der DC-Offset sollte zuerst eingestellt werden, um den Träger zu unterdrücken. Anschließend wird das Modulationssignal eingespeist.

Beim Anlegen eines DC-Offsets von mehr als -1V werden die MAIN OUT-Ausgänge mit Bezug auf den SYNC-Ausgang invertiert.

Der Generator kann mit der AM-Funktion auch asynchron ein- und ausgeschaltet werden. Wählen Sie EXT AM und legen Sie ein Rechtecksignal mit einem entsprechenden Offset an den Eingang AM/COUNT IN an. Die V_{low} Spannung des Rechtecksignals sollte ungefähr -1V betragen, um das Trägersignal zu unterdrücken. V_{high} sollte bei +3V bis 4V liegen, um volle Leistung zu erzielen.

Externer Zähler

Durch Auswahl von EXT COUNTER ON wird die Buchse COUNT IN für die externe Frequenzmessung eingerichtet. Die Anzeige wechselt auf eine 6/7-stellige Frequenzmessung und auf dem Display erscheint die Meldung **EXT**.

Hinweis: Wenn kein Eingangssignal anliegt, zeigt der Zähler 00., bis ein ausreichendes Eingangssignal angelegt wird.

Im externen Zählmodus besitzt die COUNT IN-Buchse eine Impedanz von 1M Ω parallel mit 20pF. Die Frequenz des Eingangssignals kann zwischen 3Hz und > 120MHz liegen (generell 150 MHz).

Vorsicht beim Messen von Signalen oberhalb 350mV rms (Beginn des Dioden-Clippings) mit schlechtem Signal-Rausch-Verhältnis, da unter diesen Umständen die Frequenzzählung verfälscht sein kann. Um eine korrekte Zählung zu gewährleisten, sollten daher verrauschte Signale vor dem Einspeisen abgeschwächt werden. Eine entsprechende Dämpfung mit Faktor 10 lässt sich durch die Verwendung eines x10 Oszilloskoptastkopfs erreichen.

Der Funktionsgenerator arbeitet normal weiter, wenn EXT COUNT ausgewählt ist. Jedoch sind alle Tasten gesperrt, so dass der Generator in dem Zustand verharrt, der vor Aktivierung des Zählers vorlag. Aufgrund der Fortsetzung des normalen Generatorbetriebs im externen Zählmodus führt die Auswahl der Dreieck-Wellenform weiterhin zu einer Fehlermeldung, wenn die Ausgangsfrequenz des Hauptausgangs 1MHz überschreitet. Diese Fehlermeldung unterbricht die Zählung und die Hauptausgangsfrequenz sowie die Parameter der entsprechenden Shift-Funktionen werden aktualisiert.

Kalibrierung und Wartung

Kalibrierung

Der DDS-Generator und der externe Frequenzmesser verwenden einen Quarzoszillator, der werkseitig auf die anfängliche Genauigkeit nach Spezifikation eingestellt wurde. Allerdings beeinträchtigt die Kristall-Alterung die langfristige Genauigkeit. Daher sollte eine jährliche Neujustierung stattfinden, um die fortgesetzte Einhaltung der Genauigkeitsanforderungen sicherzustellen (siehe unten).

Wartung

Die Hersteller oder ihre Vertretungen bieten eine routinemäßige Kalibrierung sowie einen Reparaturdienst für fehlerhafte Geräte an. Falls Anwender Wartungsarbeiten selbst durchführen möchten, sollten sie nur geschultes Personal damit beauftragen. Für diese Arbeiten sollte das Servicehandbuch zu Hilfe genommen werden, das direkt beim Hersteller der Geräte oder dessen Vertretungen bezogen werden kann.

Reinigung

Verwenden Sie zur Reinigung des Geräts ein leicht mit Wasser oder einem milden Reinigungsmittel angefeuchtetes Tuch.

ACHTUNG! ZUR VERMEIDUNG VON STROMSCHLÄGEN ODER BESCHÄDIGUNGEN DES GERÄTS DARF KEIN WASSER IN DAS GEHÄUSE GELANGEN. DAS GERÄT NICHT MIT LÖSUNGSMITTELN REINIGEN, UM SCHÄDEN AM GEHÄUSE ZU VERMEIDEN.



Thurlby Thandar Instruments Ltd.

Glebe Road • Huntingdon • Cambridgeshire • PE29 7DR • England (United Kingdom)

Telephone: +44 (0)1480 412451 • Fax: +44 (0)1480 450409

International web site: www.aimtti.com • UK web site: www.aimtti.co.uk

Email: info@aimtti.com