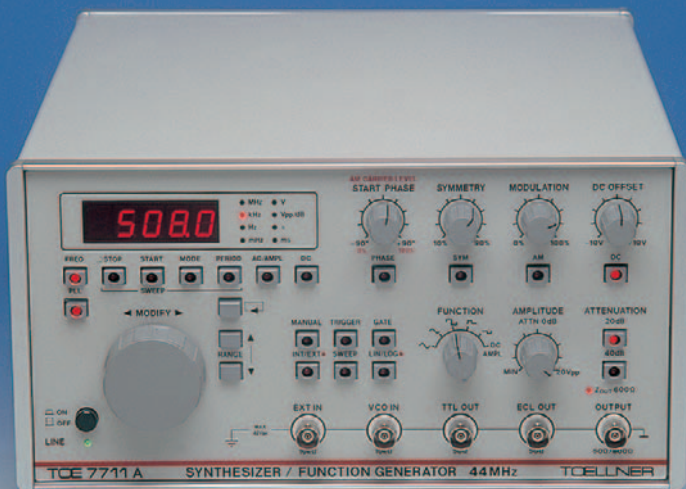


# Synthesizer/Funktionsgeneratoren mit Sweep, Trigger, AM und Frequenzzähler von TOELLNER®

## TOE 7704 bis TOE 7711 A



- ❖ 1 MHz bis 44 MHz Frequenzbereich
- ❖ Sweep, Trigger, Gate
- ❖ Variable Symmetrie
- ❖ Digitale Anzeige von Frequenz, Sweep, AC, DC
- ❖ Amplitudenmodulation
- ❖ Frequenzzähler bis 50 MHz

### Die Funktionsgeneratoren der TOE 7700-Serie stellen eine völlig neu konzipierte Modellreihe dar.

Neben den bekannten Standard-Signalformen incl. Symmetrievariation ist diese Geräteserie mit einem lin/log Sweepgenerator ausgestattet, der keine Wünsche mehr offen lässt.

Parallel zur Wahlmöglichkeit kontinuierlicher oder getriggert Sweep, ist die getrennte Einstellung von unterer und oberer Sweepgrenze ebenso selbstverständlich, wie die präzise Anzeige dieser Frequenzen durch den integrierten Frequenzzähler.

Modernste Technologien finden in vielen Schaltungsdetails ihren Niederschlag: ein verschleißfreier Bitgenerator zur Verstellung von Ausgangs-

frequenz und Sweepzeit, ein in reziproker Zähltechnik arbeitender intern und extern nutzbarer Frequenzzähler sowie neuartige Schaltungstechniken erzielen bisher nicht erreichte Signalqualitäten.

Sämtliche Ein- und Ausgänge sind potentialfrei, die wichtigsten sind frontseitig angeordnet und tragen so wesentlich zur Bedienungsvereinfachung bei. Ein großer Frequenzbereich, die beispielhafte Verarbeitungsqualität sowie ein übersichtlich und ausgewogen gestaltetes Bedienteil runden das Gesamtbild dieser Funktionsgeneratoren ab.

Die Modelle TOE 7706/7706A, TOE 7708/7708A und TOE 7711/7711A bieten weiterhin die Möglichkeit der Signaltriggerung und des Gatebetriebes.

Die Modelle TOE 7706A, TOE 7708A und TOE 7711A sind zudem mit der Betriebsart Amplitudenmodulation ausgestattet, womit sich ein erheblich verbreitertes Anwendungsspektrum ergibt.

Die  $\mu\text{P}$ -gesteuerten Synthesizer/Funktionsgeneratoren TOE 7710 und TOE 7711/7711A vereinen die Funktionsvielfalt universeller Funktionsgeneratoren mit der Stabilität heutiger Synthesizer. Im Betriebsmodus PLL wird die Ausgangsfrequenz im Bereich 10 Hz bis 44 MHz quarzgenau gesteuert. Bei einer Basisgenauigkeit von  $2 \times 10^{-6}$  v. E. beträgt die Alterungsrate lediglich 2 ppm/Jahr.

## Ü B E R S I C H T

TOE	7704	7706	7706A	7707	7708	7708A	7710	7711	7711A
<b>Frequenz</b>									
Min (mHz)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Max (MHz)	12	12	12	22	22	22	44	44	44
<b>Synthesizer</b>							●	●	●
<b>Frequenzzähler</b>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Signalformen</b>									
~ ~ ~ □, TTL, ECL	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Puls pos./neg.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Var. Symmetrie	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Ausgang (V<sub>SS</sub>)</b>	> 30 V	> 30 V	> 30 V	> 20 V	> 20 V	> 20 V	> 20 V	> 20 V	> 20 V
<b>Betriebsarten</b>									
Trigger/Gate		●	●		●	●		●	●
Wobbelung-lin/log	●	●	●	●	●	●		●	●
VCO, ext.	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Amplitudenmodulation			●			●			●

# Technische Daten

## TOE 7704 bis TOE 7711 A

### Technische Daten

#### Funktionen und Betriebsarten

**Funktionen:** Sinus, Dreieck, Rechteck, pos./neg. Impuls, TTL, ECL, variable Symmetrie, DC.

**Betriebsarten:** Kontinuierlich, intern und extern wobbelbar, Verstärkerbetrieb, Frequenzzähler.

#### Trigger- und Gatebetrieb:

TOE 7706, TOE 7706 A, TOE 7708, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A

#### Amplitudenmodulation:

TOE 7706 A, TOE 7708 A, TOE 7711 A

#### Synthesizerbetrieb (PLL):

TOE 7710, TOE 7711, TOE 7711 A

### Frequenzeigenschaften

#### Frequenzbereich:

**TOE 7704, TOE 7706, TOE 7706 A:**

1 MHz ... 12 MHz (Sinus, Dreieck, Rechteck, Impuls, TTL, ECL)

**TOE 7707, TOE 7708, TOE 7708 A:**

1 MHz ... 22 MHz (Sinus, Dreieck, Rechteck, Impuls, TTL, ECL)

**TOE 7710, TOE 7711, TOE 7711 A:**

1 MHz ... 44 MHz (Impuls, TTL, ECL),  
1 MHz ... 22 MHz (Sinus, Dreieck, Rechteck)

#### Auflösung:

3 Digit (TOE 7704, TOE 7706(A)),  
3 ½ Digit (alle anderen Modelle)  
4 ½ Digit im PLL-Betrieb

#### Frequenzabweichung: $\pm 1$ LSD

$2 \times 10^{-6}$  bei PLL-Betrieb  
5 % vom Bereichsendwert  
1 MHz ... 10 Hz

#### Stabilität: $5 \times 10^{-8}/K$ ,

2 ppm/Jahr bei PLL-Betrieb  
 $10^{-3}/K < 1$  MHz,  $3 \times 10^{-3}/K > 1$  MHz,  
 $5 \times 10^{-3}/8h$  freilaufend;  
jeweils nach 30 min. Einschaltdauer

#### Funktionsausgang OUTPUT

##### Ausgangsamplitude:

**TOE 7704, TOE 7706, TOE 7706 A:**  
10 mV<sub>SS</sub> ... 30 V<sub>SS</sub>, 5 mV<sub>SS</sub> ... 15 V<sub>SS</sub> bei Impuls (offener Ausgang)

**TOE 7707, TOE 7708, TOE 7708 A,**

**TOE 7710, TOE 7711, TOE 7711 A:**  
7 mV<sub>SS</sub> ... 20 V<sub>SS</sub>, 3 mV<sub>SS</sub> ... 10 V<sub>SS</sub> bei Impuls (offener Ausgang)

#### Impedanz:

Z<sub>0</sub> = 50 Ohm/600 Ohm (umschaltbar).  
Der Ausgang ist kurzschluß- und leerlauffest.

#### Fremdspannungsschutz:

bis  $\leq 120$  V (optional)  
DC-Offset: 0 ...  $\pm 10$  V

#### Ausgangsabschwächer:

30 dB kontinuierlich plus 20 dB, 40 dB  
Festabschwächer. (max 70 dB)

#### Genauigkeit:

$\pm 5$  % (bei max. Amplitude; bei 1 kHz  
für Sinus u. Dreieck)

#### Stabilität:

$\pm 0,05$  % vom Bereichsendwert innerhalb  
10 min.  $\pm 0,3$  % vom Bereichsendwert  
innerhalb 8 Stunden.

#### Frequenzgang:

Sinus  $\pm 0,5$  dB,  
 $\pm 2$  dB oberhalb 1 MHz  
Dreieck  $\pm 0,5$  % dB,  
 $\pm 2,5$  dB oberhalb 1 MHz

#### Anzeige:

Die Anzeige der Ausgangsspannung erfolgt  
in V<sub>pp</sub> bzw. in  $\pm V$  (bei DC).  
Die max. Abweichung beträgt  $\pm 5$  % v. E.  
Spezifikation der Funktionen bei max.  
Ausgangsspannung und Z<sub>0</sub> = Z<sub>L</sub> = 50 Ohm,

#### Referenztemperatur: 23° C $\pm$ 1° C

#### Sinus:

Klirrfaktor  $\leq 0,5$  % bis 100 kHz, alle  
Harmonischen 26 dB unterhalb der Grundwelle  
bis 12 MHz (TOE 7704, TOE 7706, TOE 7706 A),  
bis 22 MHz (TOE 7707, TOE 7708, TOE 7708 A,  
TOE 7710, TOE 7711, TOE 7711 A).

#### Dreieck:

Linearitäts- und Symmetriefehler  $\leq 1$  %  
bis 100 kHz

#### Rechteck:

Übergangszeit (10 % ... 90 %) typ.  
10 ns, Überschwingen  $< 5$  %

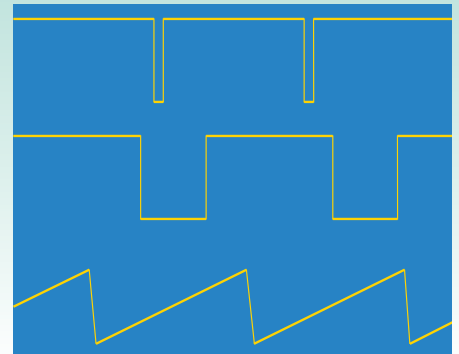
#### Impuls: siehe Rechteck

#### TTL OUT:

Ausgangspegel: 0 V/5V (typ),  
t<sub>r</sub>/t<sub>f</sub>:  $\leq 5$  ns, Z<sub>0</sub> = 50 Ohm,  
Z<sub>L</sub>  $\geq 50$  Ohm

#### ECL OUT:

Ausgangspegel: -0,9 V/-1,8 V (typ),  
t<sub>r</sub>/t<sub>f</sub>:  $\leq 2$  ns, Z<sub>0</sub> = 50 Ohm,  
Z<sub>L</sub>  $\geq 50$  Ohm



Variable Symmetrie bei Dreieck und Rechteck

#### Variable Symmetrie:

Kontinuierlich einstellbar 10%...90%,  
alle Funktionen, f<sub>max</sub>: 1,2 MHz  
(TOE 7704, TOE 7706, TOE 7706 A),  
f<sub>max</sub>: 2,2 MHz (TOE 7707, TOE 7708,  
TOE 7708 A, TOE 7710, TOE 7711,  
TOE 7711 A).

#### Gleichspannung:

3 Bereiche mit Z<sub>0</sub> = 50 Ohm/600 Ohm  
0... $\pm 0,1$  V, 0... $\pm 1$  V, 0... $\pm 10$  V

#### Betriebsarten:

**TOE 7704, TOE 7707:**

Sweep, Verstärkerbetrieb,  
Frequenzzähler

**TOE 7710:**

VCO, Verstärkerbetrieb, PLL,  
Frequenzzähler

**TOE 7706, TOE 7706 A, TOE 7708, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A:**

Sweep, Verstärkerbetrieb, Trigger- und  
Gatebetrieb, AM intern und extern  
(nur TOE 7706A, TOE 7708A, TOE 7711A),  
Synthesizer-Betrieb (PLL bei TOE 7710,  
TOE 7711 TOE 7711 A), Frequenzzähler

#### Sweep:

Alle Funktionen, lin/log, aufwärts,  
abwärts, kontinuierlich intern und  
extern triggerbar, Hold, Reset.

#### Bereich:

**TOE 7704, TOE 7706, TOE 7706 A:**

1 MHz ... 12 MHz

**TOE 7707, TOE 7708, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A:**

1 MHz ... 22 MHz

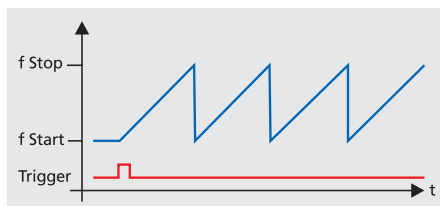
# Technische Daten

## TOE 7704 bis TOE 7711 A

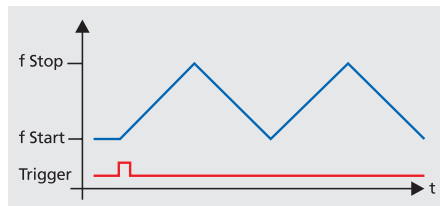
**Sweep-Zeit:** 1 ms ... 1000 s,  
**Auflösung:** 2 Digit  
**Abweichung:**  $5 \times 10^{-5}$   
**Wobbelhub:** 3 Dekaden (log),  
 2 Dekaden (lin)  
**Frequenz Ausgangsspannung:**  
 ca. 0 V (Startfrequenz) bis + 5 V  
 (Stoppfrequenz)

**Pen-Lift-Ausgang:**  
 TTL Pegel, 0 V (Rücklauf)

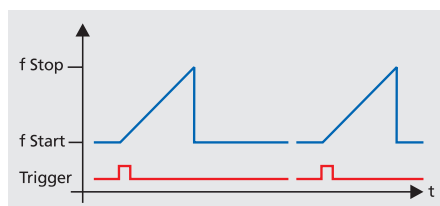
### Sweep-Betriebsarten:



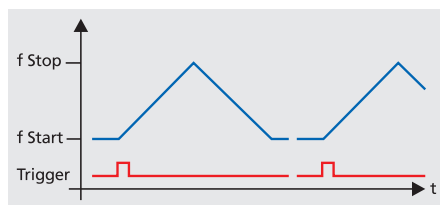
*Kontinuierlicher Sweep mit Reset nach Startpuls*



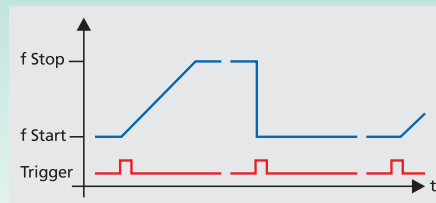
*Kontinuierlicher Sweep mit Reverse nach Startpuls*



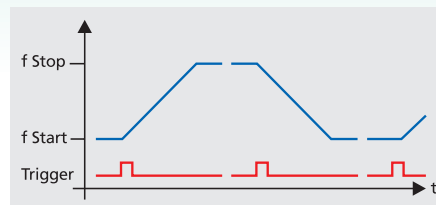
*Getriggter Sweep mit Reset*



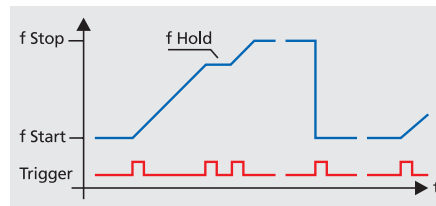
*Getriggter Sweep mit Reverse*



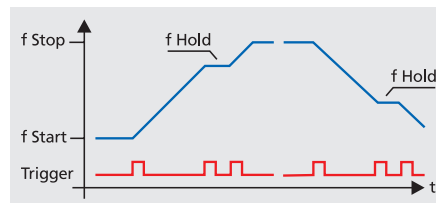
*Getriggter Sweep mit Hold und getriggertem Reset*



*Getriggter Sweep mit Hold und getriggertem Reverse*



*Getriggter Sweep mit getriggertem Hold und getriggertem Reset*



*Getriggter Sweep mit getriggertem Hold und getriggertem Reverse*

### Verstärkerbetrieb

#### Verstärker:

**TOE 7704, TOE 7706, TOE 7706 A:**

ca 17 dB, DC bis  $\geq 12$  MHz,

**TOE 7707, TOE 7708, TOE 7708 A,**

**TOE 7710, TOE 7711, TOE 7711 A:**

ca 14 dB, DC bis  $\geq 12$  MHz,

Klirrfaktor  $< 0,2$  % bis 100 kHz,

Eingang über „EXT IN“.

#### Trigger- und Gatebetrieb

(TOE 7706, TOE 7706 A, TOE 7708, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A)

#### Einzelauslösung:

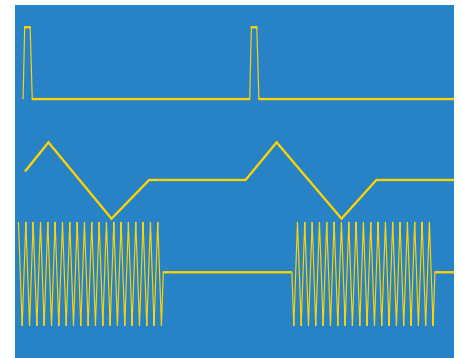
manuell, extern über „EXT IN“ oder intern mit Hilfe des eingebauten Sweep-Generators. Max. Signalfrequenz ca. 12 MHz (TOE 7706, TOE 7706 A), ca. 20 MHz (TOE 7708, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A)

#### Auslösespannung:

TTL-Pegel  
 Startphase:  $-90^\circ \dots +90^\circ$ , kontinuierlich einstellbar.

#### Gate-Betrieb:

manuell, extern über „EXT IN“ oder intern mit Hilfe des eingebauten Sweep-Generators. Ein/Aus-Verhältnis 50 %. Max. Signalfrequenz ca. 12 MHz (TOE 7706, TOE 7706 A), ca. 20 MHz (TOE 7708, TOE 7708 A, TOE 7711, TOE 7711 A).



*Ausgangssignale bei Trigger- und Gatebetrieb*

#### Auslösespannung:

TTL-Pegel  
 Startphase:  $-90^\circ \dots +90^\circ$ , kontinuierlich einstellbar.

#### Amplitudenmodulation

(nur TOE 7706A, TOE 7708A, 7711A)

AM intern

Frequenzbereich: 1 MHz ... 12 MHz Trägerfrequenz (TOE 7706A),

1 MHz ... 22 MHz Trägerfrequenz (TOE 7708A, TOE 7711A),

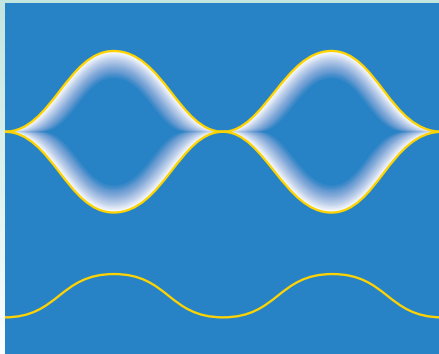
alle Funktionen ausgenommen Puls, TTL, ECL

Modulationsfrequenz: 1 kHz

Modulationsgrad: 0 ... 100 %

## Technische Daten

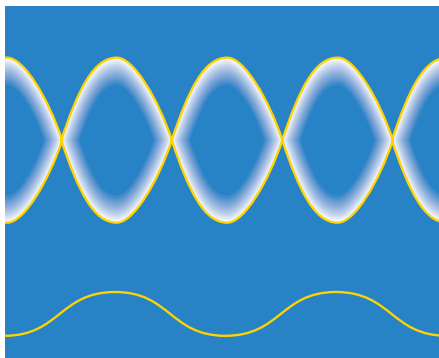
### TOE 7704 bis TOE 7711 A



Amplitudenmodulation

#### AM extern

Frequenzbereich: 1 MHz ... 12 MHz  
Trägerfrequenz (TOE 7706A),  
1 MHz ... 22 MHz Trägerfrequenz  
(TOE 7708A, TOE 7711A),  
alle Funktionen  
ausgenommen Puls, TTL, ECL  
Modulationsfrequenz: DC ... 500 kHz  
Modulationsgrad: 0 ... 200 %  
Modulationsspannung:  $2,5 V_{SS}$   
für 50 % AM



Amplitudenmodulation  
mit unterdrücktem Träger

#### Betriebsart Synthesizer (PLL)

(nur TOE 7710, TOE 7711, TOE 7711 A)  
In der Betriebsart PLL wird die Ausgangsfrequenz quargenau konstant gehalten. Kurz- und Langzeitstabilität sind gegenüber der Anzeigen-Auflösung vernachlässigbar gering.

Frequenzbereich: 10 Hz ... 44 MHz  
Auflösung: 4 ½ Digit  
Frequenzabweichung: < 2 ppm  
Stabilität:  $5 \times 10^{-8}/K$ ,  
Alterung:  $\leq 2$  ppm/Jahr

#### Betrieb als Frequenzzähler

Frequenzbereich: 10 Hz ... 50 MHz,  
reziproke  
Zähltechnik  
Auflösung: 4 Digit,  
automatische  
Bereichswahl  
Eingangsspannung: TTL-Pegel  
Meßzeit: 0,5 s  
Zeitbasisfehler:  $< 10^{-5}$   
Alterung  $< 5$  ppm/Jahr  
Eingangsimpedanz: 10 kOhm  
Eingangsschutz: Bis  $15 V_{eff}$

#### Allgemeine Daten

**Netzspannung,** 115/230 V  $\pm$  10 %, 48 ... 60 Hz  
**Leistungsaufnahme:** 40 VA  
**Arbeitstemperatur:** 0° C ... 50° C  
**Referenztemperatur:** 23° C  $\pm$  1° C  
**Lagerungstemperatur:** - 20° C ... + 70° C  
**Abmessungen:** 265 x 147 x 330 mm (BxHxT)  
**Gewicht:** 5 kg  
**Gehäuse:** Aluminium  
**Bestellangaben:**  
Funktionsgenerator TOE 7704  
Funktionsgenerator TOE 7706  
Funktionsgenerator TOE 7706A  
Funktionsgenerator TOE 7707  
Funktionsgenerator TOE 7708  
Funktionsgenerator TOE 7710  
Funktionsgenerator TOE 7711  
Funktionsgenerator TOE 7711A  
**Optionen:**  
Fremdspannungsschutz TOE 7700/101  
19"-Adapter, 3HE TOE 9501  
19"-Einschub, 4HE TOE 9503  
Tragegriff TOE 9008