

Serviceanleitung Service Manual
Funktionsgeneratoren Function Generators

TOE 7402 / TOE 7404

7404-Service-Rev02.doc
Revision 02
Software V1.30+

TOELLNER®

TOELLNER ELECTRONIC INSTRUMENTE GMBH
Gahlenfeldstraße 31, 58313 Herdecke, Germany
☎ +49 (0) 23 30 - 97 91 91 • Fax +49 (0) 23 30 - 97 91 97
E-Mail: info@toellner.de • Internet: www.toellner.de

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Deutsch	3
1.1 Geräteansichten mit Bedienelementen	3
1.1.1 Ausführung Frequenzzähler mit 2 Einheiten- LEDs (kHz und MHz)	3
1.1.2 Ausführung Frequenzzähler mit 3 Einheiten- LEDs (Hz, kHz und MHz).....	4
1.2 Kalibrieranleitung	6
1.2.1 Grundsätzliche Informationen zur Kalibrieranleitung.....	6
1.2.2 Kalibriergeräte-Ausrüstung	6
1.3 Kalibrierprozedur	6
1.4 Funktionskontrolle	8
1.5 Stromlaufpläne	9

Contents	Page
2. English	10
2.1 Front Panel Views with Controls	10
2.1.1 Version Frequency Counter with 2 Unit LEDs (kHz and MHz)	10
2.1.2 Version Frequency Counter with 3 Unit LEDs (Hz, kHz and MHz).....	11
2.2 Calibration Instructions	13
2.2.1 Basical Information to the Calibration Instructions.....	13
2.2.2 Calibration Equipment	13
2.3 Calibration Procedure	13
2.4 Function Check	15
2.5 Circuit Diagrams	16

WARNUNG!

Dieses Gerät ist gemäß DIN 57411 Teil 1 / VDE 0411 Teil 1 "Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte" gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen und entspricht der Schutzklasse I. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender unbedingt die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in der Betriebsanleitung und in dieser Serviceanleitung enthalten sind.

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung. Nur entsprechend **qualifiziertes Personal** darf an diesem Gerät Service- und Abgleicharbeiten durchführen. Dieses Personal muß gründlich mit der Bedienung des Gerätes und mit allen Warnungen der Betriebsanleitung betraut sein und insbesondere bei den Service- und Abgleicharbeiten am geöffneten Gerät mit äußerster Vorsicht vorgehen. Bei Nichtbeachten der Warnhinweise können ansonsten schwere Körperverletzungen oder Sachschäden auftreten.

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Serviceanleitung sind Personen, die mit Aufstellung, Inbetriebsetzung und Betrieb des Gerätes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

WARNING!

This device has been assembled and tested in accordance with DIN 57411 Part 1 / VDE 0411 Part 1 "Protective measures for electronic measuring equipment" and left the factory in a perfect condition as regards safety and corresponds to protection class I. The user must observe the notes and warnings in the instruction manual and in this service manual if this state is to be maintained and hazard-free operation of the device assured.

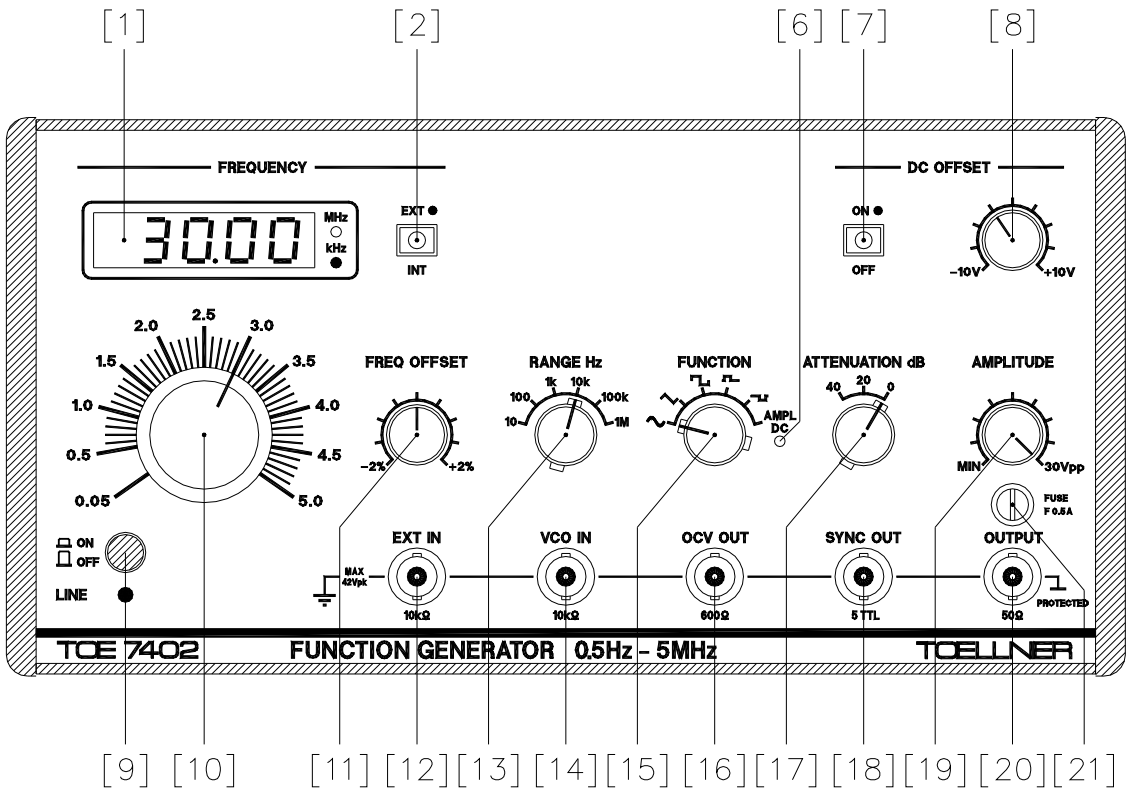
Dangerous voltages are present in this electrical device during operation. Only suitably **qualified personnel** should carry out servicing and trimming work on electrical equipment. These persons must be thoroughly familiar with the operation of the device and with all warnings in the instruction manual and must observe particular caution when carrying out servicing and trimming work at the open device. Failure to observe these warning notices may result in severe personal injury or material damage.

A **qualified person** in the sense of this service manual is one who is familiar with the installation, commissioning and operation of the device and who has the appropriate qualifications.

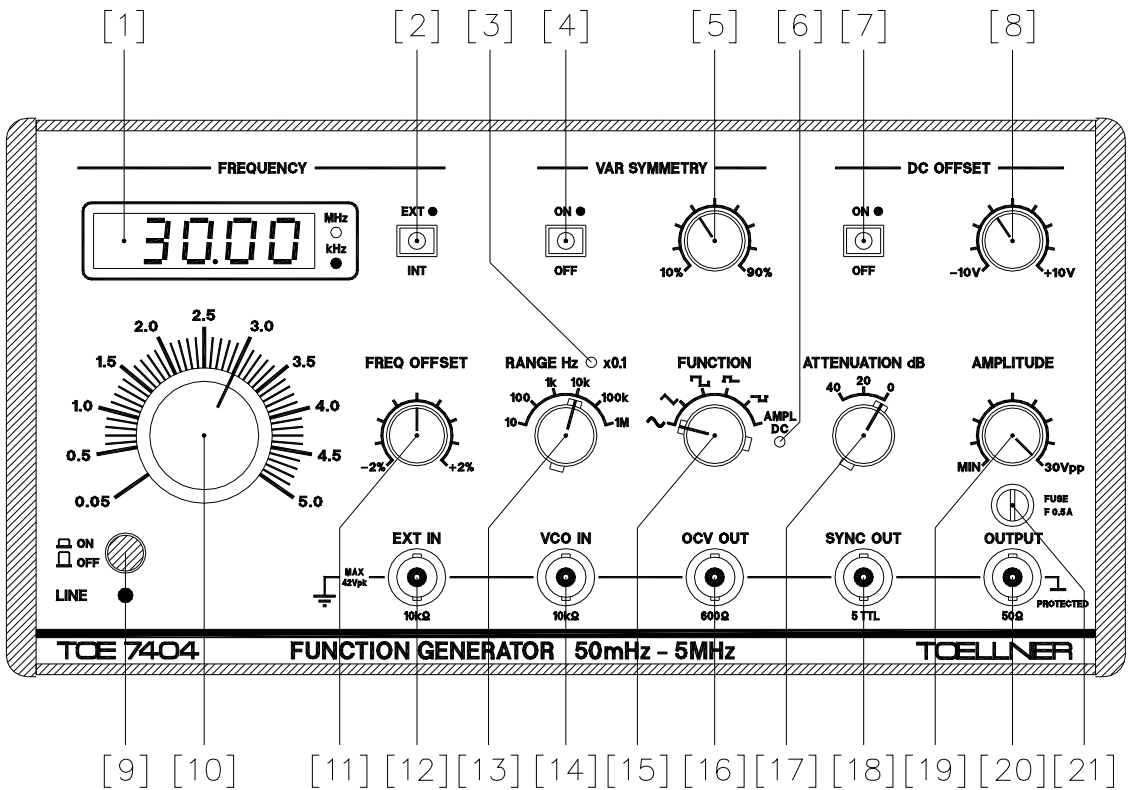
1. Deutsch

1.1 Geräteansichten mit Bedienelementen

1.1.1 Ausführung Frequenzzähler mit 2 Einheiten-LEDs (kHz und MHz)

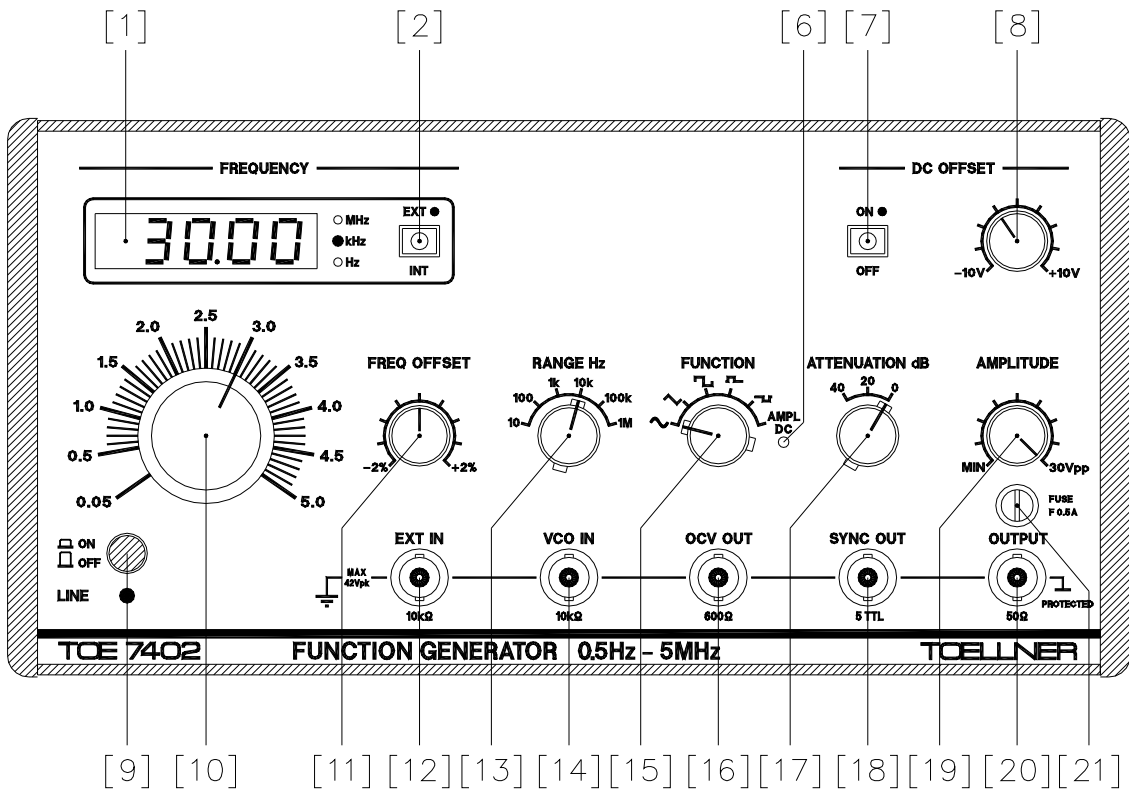


Frontplattenansicht Funktionsgenerator **TOE 7402** mit 2 Einheiten-LEDs (kHz und MHz)

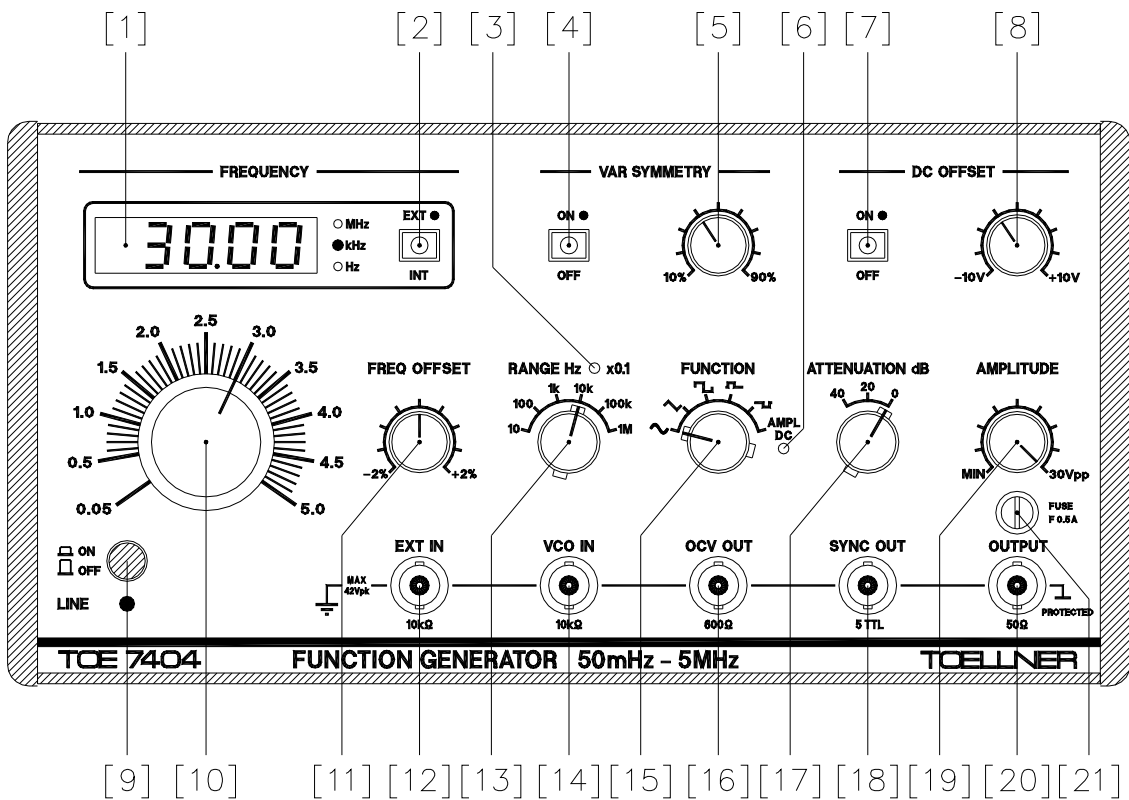


Frontplattenansicht Funktionsgenerator **TOE 7404** mit 2 Einheiten-LEDs (kHz und MHz)

1.1.2 Ausführung Frequenzzähler mit 3 Einheiten-LEDs (Hz, kHz und MHz)



Frontplattenansicht Funktionsgenerator **TOE 7402** mit 3 Einheiten-LEDs (Hz, kHz und MHz)



Frontplattenansicht Funktionsgenerator **TOE 7404** mit 3 Einheiten-LEDs (Hz, kHz und MHz)

Im folgenden werden die einzelnen Bedienelemente detailliert erläutert.

[1] Frequenzzähler

Der eingebaute Frequenzzähler ermittelt sowohl die Generatorfrequenz, als auch die Frequenz eines externen Signals. Der Zähler ist mit einer Bereichsautomatik ausgestattet. Das Ergebnis wird 4- bzw. 5-stellig in den Einheiten "Hz" (kHz- und MHz-LED aus bei Ausführung mit 2 Einheiten-LEDs), "kHz" oder "MHz" angezeigt. In der Stellung AMPL/DC des Schalters *FUNCTION* [15] wird der Frequenzzähler abgeschaltet und in der Anzeige erscheint die Meldung **FQ. OFF**.

Messen der Generatorfrequenz

Zur Ermittlung der Generatorfrequenz ist keine externe Verschaltung erforderlich; es ist lediglich über die Taste **EXT/INT** [2] auf "interne Messung" umzuschalten, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Tasten-LED dunkel bleibt.

Betrieb als Frequenzzähler für externe Signale

In dieser Betriebsart ist die Buchse *EXT IN* [12] als Zählereingang zu benutzen. Desweiteren ist die Taste **EXT/INT** [2] zu betätigen; die Tasten-LED leuchtet zur Anzeige der Messung eines externen Signals. Alle übrigen Geräteeinstellungen sind für die externe Frequenzmessung nicht relevant.

[2] **EXT/INT**-Taste/LED

Diese Taste dient zur Umschaltung des Frequenzzählers zwischen interner und externer Frequenzmessung (→ [1]). Die LED leuchtet bei externer Frequenzmessung.

[3] *RANGE x0.1*-LED

Diese LED am Frequenzbereichsschalter [13] leuchtet bei eingeschalteter variabler Symmetrie (→ [4]) und zeigt an, daß die Folgefrequenz um ca. 1 Dekade herabgesetzt ist.

[4] **ON/OFF**-Taste/LED *VAR SYMMETRY*

Diese Taste dient zum Ein-/Ausschalten der variablen Symmetrie in den Grenzen 10 % bis 90 % (→ [5]). Die LED leuchtet bei eingeschalteter variabler Symmetrie. Die Folgefrequenz wird um ca. 1 Dekade herabgesetzt. Dies wird durch Aufleuchten der LED *RANGE x0.1* [3] am Frequenzbereichsschalter [13] kenntlich gemacht.

[5] *VAR SYMMETRY*-Potentiometer

Nach Betätigung der zugehörigen Taste **ON/OFF** [4] läßt sich eine Symmetrievariation in den Grenzen 10 % bis 90 % durchführen (nur TOE 7404). Hierbei wird die Folgefrequenz um ca. 1 Dekade herabgesetzt. Dies wird durch Aufleuchten der LED *RANGE x0.1* [3] am Frequenzbereichsschalter [13] kenntlich gemacht.

Unabhängig vom eingestellten Tastverhältnis und ein- oder ausgeschalteter Symmetrievariation stellt der Frequenzzähler [1] die aktuelle Generatorfrequenz korrekt dar.

[6] *AMPL/DC*-LED

Diese LED leuchtet zusätzlich, wenn mit dem *FUNCTION*-Schalter [15] die Betriebsart AMPL/DC eingestellt ist.

[7] **ON/OFF**-Taste/LED *DC OFFSET*

Diese Taste dient zum Ein-/Ausschalten des DC-Offset (→ [8]). Die LED leuchtet bei eingeschaltetem DC-Offset.

[8] *DC OFFSET*-Potentiometer

Nach Betätigung der zugehörigen Taste **ON/OFF** [7] läßt sich der DC-Offset von 0 V bis ± 10 V am offenen Ausgang bzw. 0 V bis ± 5 V an 50Ω einstellen.

[9] **LINE ON/OFF**-Schalter/LED

Der Netzschalter dient zum Ein-/Ausschalten der Netzversorgung des Gerätes. Bei eingeschaltetem Gerät leuchtet die grüne *LINE*-LED.

[10] *FREQUENCY*-Potentiometer

Dieses Potentiometer dient zur Einstellung der Frequenz innerhalb der vom *RANGE Hz*-Schalter [13] gewählten Dekade. Die Feineinstellung der Frequenz von ± 2 % geschieht mit dem *FREQ OFFSET*-Potentiometer [11].

[11] *FREQ OFFSET*-Potentiometer

Dieses Potentiometer dient zur Feineinstellung von ± 2 % der Frequenz innerhalb der vom *RANGE Hz*-Schalter [13] gewählten Dekade.

[12] BNC-Eingangsbuchse *EXT IN*

Diese BNC-Eingangsbuchse dient in der Betriebsart AMPL/DC als Verstärkereingang und in allen anderen Betriebsarten als Zählereingang für externe Signale.

[13] *RANGE Hz*-Schalter

Dieser Schalter dient zur Auswahl des gewünschten dekadischen Frequenzbereiches. Die Einstellung der Frequenz innerhalb der gewählten Dekade geschieht mit den Potentiometern *FREQUENCY* [10] und *FREQ OFFSET* [11].

[14] BNC-Eingangsbuchse *VCO IN*

Diese BNC-Eingangsbuchse dient als externer Wobbeleingang zur Frequenzsteuerung. Eine Änderung der Eingangsspannung von ca. 4,5 V bewirkt eine Variation der Ausgangsfrequenz von ca. 1000:1. Je nach Stellung des *FREQUENCY*-Potentiometers [10] muß die Spannung zwischen ca. -4,5 V und ca. +4,5 V betragen. Befindet sich das *FREQUENCY*-Potentiometer [10] am Skalenende, kann nur mit einer Spannung von 0 V bis -4,5 V eine Frequenzänderung erzielt werden.

[15] *FUNCTION*-Schalter

Dieser Schalter dient zur Einstellung der Kurvenform bzw. der Betriebsarten Verstärker und bipolare Spannungsquelle (AMPL/DC). In der Betriebsart Verstärker ist das Gerät als invertierender Breitband-Verstärker von DC bis ca. 10 MHz einsetzbar. Verstärkereingang ist die BNC-Buchse *EXT IN* [12]. Zur zusätzlichen Kennzeichnung der

Betriebsart AMPL/DC leuchtet die AMPL/DC-LED [6] und in der Anzeige erscheint die Meldung **FQ. OFF** (der Frequenzzähler ist abgeschaltet).

- [16] BNC-Ausgangsbuchse *OCV OUT*
An dieser BNC-Ausgangsbuchse wird das den Oszillator steuernde Signal von ca. 0 V bis +4,5 V zur Verfügung gestellt. Die Quellimpedanz von *OCV OUT* beträgt ca. 600 Ω.
- [17] *ATTENUATION dB*-Schalter
Der direkt schaltbare Festabschwächer erlaubt die zusätzliche Abschwächungen des Ausgangssignals um 20 dB bzw. 40 dB.
- [18] BNC-Ausgangsbuchse *SYNC OUT*
An dieser BNC-Ausgangsbuchse wird ein zum Hauptausgang *OUTPUT* [20] synchrones TTL-Signal zur Verfügung gestellt. Der Tastgrad ist gleich dem des Hauptsignals. Eine Ausnahme bildet die Funktion "Negativer Impuls". Hier verhalten sich bei eingeschalteter Symmetrie Puls und Pulspause invers zur Einstellung am *VAR SYMMETRY*-Potentiometer [5].
- [19] *AMPLITUDE*-Potentiometer
Dieses Potentiometer dient zur kontinuierlichen Verstellung der Amplitude des Ausgangssignals über einen Bereich von ca. 30 dB. Die Amplitude beträgt maximal 30 V_{SS} am offenen Ausgang bzw. 15 V_{SS} an 50 Ω.
- [20] BNC-Ausgangsbuchse *OUTPUT*
Kurzschluß- und leerlauffester Signal-Hauptausgang mit einem Innenwiderstand von 50 Ω.
- [21] Fremdspannungssicherung
Der Hauptausgang ist geräteintern mit einer speziellen elektronischen Baugruppe abgesichert, um den Ausgangsverstärker gegen Fremdeinspeisung zu schützen. Gegebenenfalls kann bei vorausgegangener Fremdeinspeisung ein Sicherungswechsel erforderlich werden. Dies ist der Fall, wenn der Hauptausgang *OUTPUT* [20] nach Entfernen der Störquelle und erneutem Einschalten spannungslos bleibt (Sicherungstyp → 1.4 Technische Daten).

1.2 Kalibrieranleitung

1.2.1 Grundsätzliche Informationen zur Kalibrieranleitung

Die Positionen der Trimmer für die Kalibrierung sind in den Bestückungsplänen dieser Serviceanleitung zu finden. Nicht erwähnte Trimmer dürfen bei der Kalibrierung keinesfalls verstellt werden.

Der Funktionsgenerator muß vor Beginn der Kalibrierung mindestens 30 Minuten in Betrieb gewesen sein.

Achtung: Vor dem Öffnen des Funktionsgenerators ist unbedingt der Netzstecker zu ziehen!

Zur Durchführung der Gerätekalibration müssen bei dem Funktionsgenerator die Deckel- und Bodenhalbschalen durch Lösen der jeweils vier seitlich angebrachten Befestigungsschrauben entfernt werden.

Die vorgegebene Abgleichreihenfolge ist unbedingt einzuhalten.

1.2.2 Kalibriergeräte-Ausrüstung

Folgende Ausrüstung ist für die Kalibrierung der Funktionsgeneratoren **TOE 7402** und **TOE 7404** notwendig:

Kalibriergerät	Empfohlenes Meßgerät
Oszilloskop	Philips PM 3065
Klirranalysator	Hewlett-Packard 339A
Frequenzzähler	Toellner TOE 6725
Digitalvoltmeter	Fluke 8840A
HF-Generator	Fluke 6060B
Funktionsgenerator	Toellner TOE 7402
DC-Spannungsquelle	Toellner TOE 8732-1; Genauigkeit 0,05 %
Referenzoszillator 10 MHz TTL-Pegel	Stanford Research Systems FS 700, Loran-C Standard; Genauigkeit < 1x10 ⁻⁶
Durchgangsabschluß	50 Ω, ≥ 1,2 W

1.3 Kalibrierprozedur

Das Potentiometer *FREQ OFFSET* ist in Mittelstellung, das Amplitudenpotentiometer *AMPLITUDE* in Stellung Rechtsanschlag (30 V_{SS}) und der Stufenabschwächer *ATTENUATION dB* in Stellung 0 dB zu bringen. DC-Offset mit der *DC OFFSET*-Taste **ON/OFF** und beim 7404 Symmetrievariation mit der *VAR SYMMETRY*-Taste **ON/OFF** ausschalten (beide Tasten-LEDs leuchten nicht). Der Frequenzzähler befindet sich im Modus interne Frequenzmessung (Tasten-LED *EXT/INT* leuchtet nicht).

Der Hauptausgang *OUTPUT* ist über ein Koaxialkabel (50 Ω Wellenwiderstand) und ein BNC-T-Stück mit dem Oszilloskop und dem Digitalvoltmeter zu verbinden. Der Frequenzzähler ist an den Ausgang *SYNC OUT* anzuschließen. Bis auf besondere Anweisung bleibt der Hauptausgang *OUTPUT* unbelastet. Im Belastungsfall wird *OUTPUT* mit einem 50-Ω-Durchgangswiderstand am Eingang des Oszilloskops belastet.

Abweichungen von diesem Gerätezustand bzw. der Meßanordnung werden in den einzelnen Kalibrierpunkten gesondert kenntlich gemacht.