

AM/FM Funktionsgenerator

Ein vielseitig verwendbarer und preisgünstiger Funktionsgenerator zum Selbstbau

- Erzeugung von Sinus-, Dreieck-, Puls-, Rechteck- und Rampenschwingungen im Frequenzbereich 1 Hz – 800 KHz
- Darstellung von amplitudenmodulierten Wellenformen mit einer variablen Modulationsfrequenz von dc – 120 KHz und einem einstellbaren Modulationsgrad von 0 – 100 %
- Darstellung von frequenzmodulierten Wellenformen mit einer Modulationsfrequenz von 0 – 40 KHz und einem einstellbaren Modulationshub
- Wiedergabe komplexer Modulationsarten durch gleichzeitige Amplituden- und Frequenzmodulation
- Anschauliche Demonstration der Spektralfunktion $U(f)$ von modulierten Trägerfrequenzen
- Darstellung der Durchlaßkurven von Filtern im Bereich 1 Hz – 800 KHz.

Ein kompletter Applikationsbericht eines Mustergerätes wurde in der ELEKTRONIK Heft 4 / 1973 unter der Rubrik Nachbausaltungen veröffentlicht.

AM-FM FUNKTIONSGENERATOR

Beschreibung:

Das Modell FG 205 dient als AM / FM FUNKTIONSGENERATOR für den Einsatz im Labor und Service und besonders in Lehr- und Ausbildungsstätten. Als Gerät in der Hand eines Ausbilder eignet sich der FG 205 zur praktischen Vorführung der verschiedenen Wellenformen und Modulationsarten zur Vertiefung theoretischen Stoffes im Lehrbetrieb.

Der FUNKTIONSGENERATOR erzeugt in 6 Bereichen von 1 Hz bis 800 KHz folgende Spannungsformen: SINUS, DREIECK, RECHTECK, PULS und RAMPE. Jede dieser Wellenformen kann man wahlweise oder gleichzeitig, amplituden- oder frequenzmodulieren. Auf diese Weise ergeben sich vielfältige Möglichkeiten zu anschaulichen Demonstrationsversuchen. Amplitudenmodulation mit und ohne Trägerfrequenz, Frequenzmodulation, Phasenmodulation, komplexe Modulationsarten und alle damit zusammenhängende Begriffe können mit diesem Gerät ohne komplizierte Laboraufbauten anhand von Oszillogrammen erklärt werden. Mit Hilfe eines kleinen Zusatzgerätes (Keramikfilter) lassen sich schließlich auch Spektralfunktionen nach dem Überlagerungsprinzip darstellen.

Hervorzuheben ist die sehr übersichtlich gestaltete Frontplatte, funktionell zusammengehörende Bedienelemente wurden räumlich so angeordnet, daß auch der ungeübte Anwender sich schnell zurechtfindet. Das Gerät ist für den robusten Einsatz im Labor konzipiert und ist deshalb im Ausgang kurzschlußsicher und in den Eingängen gegen Überspannung abgesichert. Für den Service-Einsatz gibt es auf Wunsch ein NI-CD Batteriesatz der durch das eingebaute Netzgerät wieder aufgeladen werden kann.

Technische Daten:

FREQUENZBEREICH: 1 Hz bis 800 KHz in 6 Bereichen (100 KHz-800 KHz in einem Bereich)

WELLENFORMEN :

SINUS:	max U _{ss} = 2,25 Volt	Klirrfaktor kleiner 3 %
DREIECK:	max U _{ss} = 2,00 Volt	Nichtlinearität kleiner 1 %
RECHTECK:	max U _{ss} = 2,25 Volt	Anstiegszeit kleiner 150 ns TTL-kompatibel
PULS:	max U _{ss} = 2,25 Volt	Tastverhältnis 5:1 ungeeichte Skala TTL-kompatibel
RAMPE:	max U _{ss} = 2,00 Volt	Nichtlinearität kleiner 1 % für f größer 10 Hz

FREQUENZGANG : $\pm 0,25$ dB zwischen 1 Hz und 800 KHz für Sinusform

AUSGANGSWIDERSTAND: kleiner 75 Ohm kurzschlußfest, Spannung kontinuierlich regelbar min. 45 dB

SYNCHRON - AUSGANG: max U_{ss} = 0,7 Volt R_i kleiner 1 KOhm kurzschlußfest

ANALOGAUSGANG : Funktion U (f) max DC 0 - 4 Volt Geräterückseite

AUSGANG : kontinuierliche Abschwächung min 45 dB Umschaltbar AC - DC

DC - OFFSET : Kontinuierliche Regelung des DC Ausgangspegel nach + und -

FREQUENZKONSTANZ : Temp.: 300 ppm/°C Verspannung: 0,2 % / V Frequ. ca 5×10^{-3} nach 15 Min

AMPLITUDENMODULATION:

a intern durch Sägezahnspannung, Periodendauerbereich 10 s - 1 ms in 5 dekadischen Bereichen und durch Feinregler kontinuierlich einstellbar. Modulationsgrad variabel von 0 bis 100 %

b extern durch beliebige Spannung an Buchse " AM-EINGANG " Frequenzbereich 0 - 120 KHz. Eingangsspannung 0 - 2 Volt entspricht einem Modulationsgrad von 0 - 100 % .Eingangswiderstand größer als 50 KOhm

FREQUENZMODULATION:

A intern durch Sägezahnspannung, Periodendauerbereich 10s - 1 ms in 5 dekadischen Bereichen und durch Feinregler kontinuierlich einstellbar. Frequenzhub einstellbar von 0 bis max. 1:10 in einem Bereich

B extern durch beliebige Spannung an Buchse " FM - EINGANG " Frequenzbereich 0 bis 40 KHz .Frequenzhub einstellbar von 0 bis max. über einen ganzen Bereich. U eing. -2V bis +2V entspricht einem Delta f von 1:10

SÄGEZAHNGENERATOR:

Periodendauerbereich 10 Sekunden bis 1 Millisekunde in 5 dekadischen Bereichen und innerhalb eines Bereiches mit Feinregler kontinuierlich einstellbar. Nichtlinearität kleiner 0,2 % . Ausgang 1: 0 - +2 Volt R_i = 2,4 KOhm kurzschlußfest. Ausgang 2: -2V - +2V R_i = 1,2 KOhm .Die Ausgänge befinden sich auf der Rückseite des Gerätes

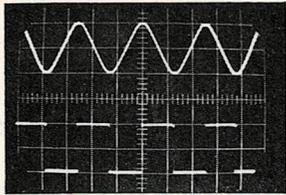
GERÄTEAUSFÜHRUNG:

Stabiles Stahlblechgehäuse mit taubenblauer Kunststoffbeschichtung. Die Haube, Frontplatte, Rückplatte und Boden sind einzeln abschraubbar, daher ist das Gerät sehr servicefreundlich. Frontplatte weiß eloxiert, Beschriftung Siebdruck - kratzfest- .Rückplatte 2mm Alu kunststoffbeschichtet und mit 4 Buchsen, Kaltgerätesteckdose und Sicherunghalter versehen. SKALA Aluminium 2mm eloxiert und mit kratzfestem Siebdruck .

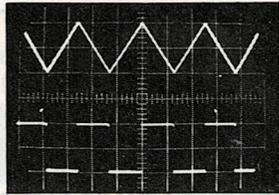
ABMESSUNGEN und GEWICHT: L 230 mm , B 209 mm , H 112 mm g=1.8Kg mit Akku 2,4 Kg

Beispiele für verschiedene Anwendungen :

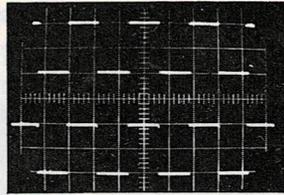
Erläuterungen für die einzelnen Oszillogramme finden Sie unter den kleinen Buchstaben auf der Rückseite des Blattes



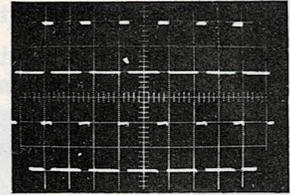
a



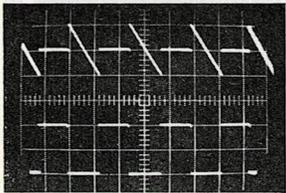
b



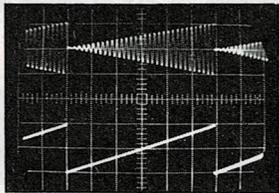
c



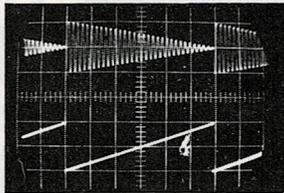
d



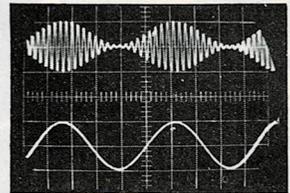
e



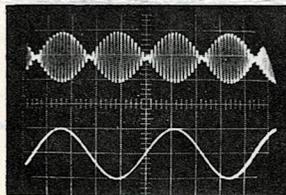
f



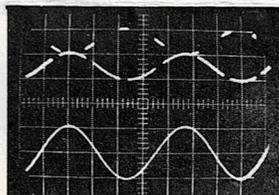
g



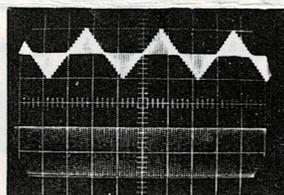
h



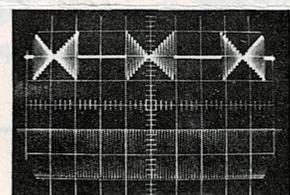
i



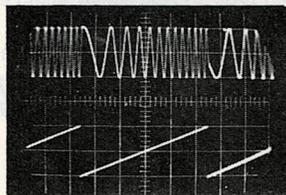
j



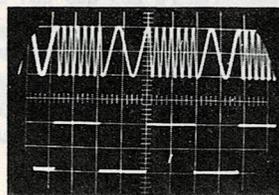
k



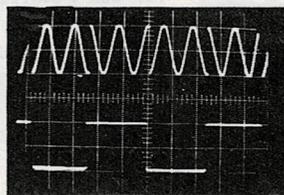
l



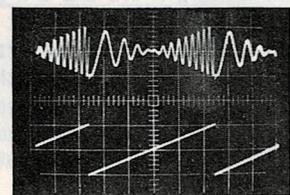
m



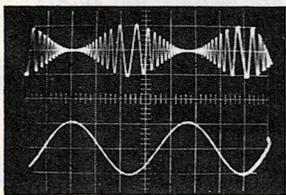
n



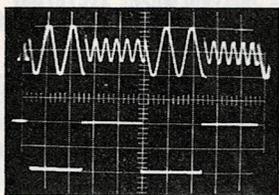
o



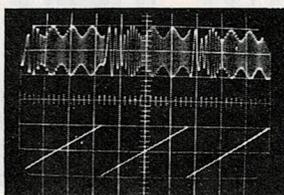
p



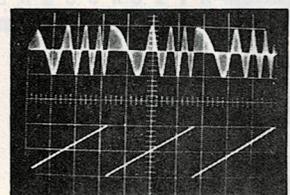
q



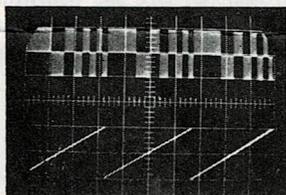
r



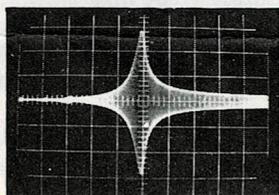
s



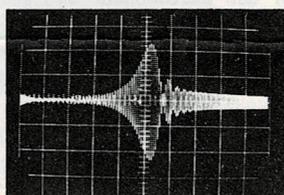
t



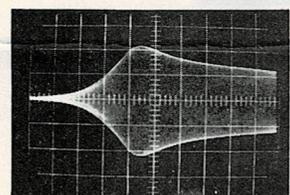
u



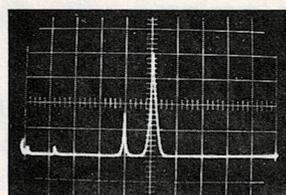
v



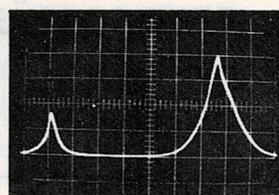
w



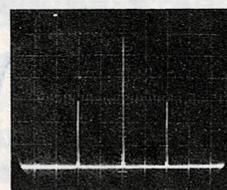
x



y

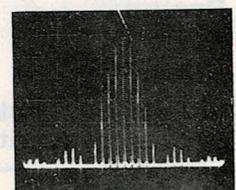


z



Spektrum bei sinusförmiger AM

Spektrum bei pulsformiger AM



Ein kompletter Applikationsbericht eines Mustergerätes wurde in der ELEKTRONIK Heft 4 / 1973 unter der Rubrik Nachbausaltungen veröffentlicht.

ERLÄUTERUNG FÜR DIE OSZILLOGRAMME VON DER VORDERSEITE

- a SINUS obere Kurve, Rechteck untere Kurve
- b DREIECK obere Kurve, Rechteck untere Kurve
- c beide Kurven RECHTECK Tastverhältnis 1:1
- d beide Kurven Puls Tastverhältnis 5:1
- e RAMPE ober Kurve Rechteck untere Kurve
- f Amplitudenmodulierte Schwingung mit 100 % M^0 ansteigend. Modulationsspannung untere Kurve
- g Amplitudenmodulierte Schwingung mit 100 % M^0 abfallende. Mod-Spannung untere Kurve
- h Amplitudenmodulierte Schwingung mit sinusförmiger Modulationsspannung $m = 100\%$
- i Amplitudenmodulierte Schwingung mit unterdrücktem Träger
- j Sinusförmig modulierte Pulsspannung
- k dreieckförmige Trägerspannung bei f -träger kleiner f mod.
- l sägezahnförmiger Träger bei f -träger kleiner als f mod
- m frequenzmodulierte Sinusspannung z. Bsp. Für Wobbelkurven
- n sinusförmige Trägerspannung mit Rechteck moduliert d.h. Frequenzumtastung z.Bsp. bei Fernschreibern
- o sinusförmige Trägerspannung mit Rechteck moduliert d.h. Phasenumtastung z. Bsp bei PSK
- p sägezahnförmige amplituden und frequenzmodulierte Träger spannung mit unterdrücktem Träger
- q Trägerspannung gleichzeitig mit 100 % AM moduliert und einem Frequenzhub $\nu_{in \max} 1:10$
- r Sinusförmige Trägerspannung mit einem Rechteck gleichzeitig AM und FM moduliert
- s Trägerspannung mit Sinus AM moduliert und mit Sägezahn FM moduliert
- t Trägerspannung mit Sinus AM moduliert und mit Sägezahn FM moduliert bei f_T sehr viel kleiner f_M . $U_M = 0,5 \times U_T$
- u wie Punkt t nur mit Rechteck-Träger
- v Vierpoluntersuchung (Hüllkurve)
- w Beispiel einer übersteuerten Wobbelkurve f_{wobbel} zu groß
- x Amplitudengang eines Hochpaßes
- y Demodulierte Wobbelkurve mit Zusatzgeräteder Diodentastkopf
- z Verringerung des Wobbelhubes bedeutet Dehnung der Kurve

EINSATZMÖGLICHKEITEN: für den FUNKTIONSGENERATOR FG 205 aus den bisherigen Erfahrungen unserer KUNDEN. 1. Der FG 205 findet als Demonstrationsgerät in Hochschulen, Fachhochschulen, und Realschulen Verwendung. 2. In Labor's gilt er als Erzeuger verschiedenster Spannungsformen zur Untersuchung von Vierpolen, Testschaltungen mit TTL - Logik und Linearschreibern. (z.Bsp. Bei Messen, Industrievorfürungen) 3. Im Service wird er eingesetzt für die Überprüfung von Rechneranlagen, für diesen und andere Bereiche des Service wurde der FG 205 nun mit wiederaufladbare Batterien ausgestattet . u.s.w. Hier sei nur ein kleiner Bereich an Einsatzmöglichkeiten angedeutet.

Den FUNKTIONSGENERATOR FG 205 ist in zwei Ausführungen lieferbar 1. als Bausatz und 2. als betriebsfertiges Gerät von uns abgeglichen und geprüft.

BAUSATZ FG 205 Er enthält alle notwendigen Teile zum Aufbau des funktionsfertigen Gerätes. Alle mechanischen Bohrungen sind vorgefertigt, die Platine ist gebohrt und ist zur Aufnahme der Bauelemente nicht mehr weiter zu bearbeiten. Dem Bausatz liegen alle Bauteile bei wie Kondensatoren, Widerstände, Integrierte Schaltkreise Dioden, Transistoren, Kabelmaterial, Schalter und Potentiometer u.s.w. Für den Zusammenbau und dem Abgleich liegt eine Baubeschreibung bei mit den einzelnen Punkten, wie Sie vorgehen müssen. Der Zusammenbau ist für einen leicht geübten Techniker kein Problem. Die Bauzeit veranschlagen wir auf 8 - 10 Stunden. Sollten Sie trotzdem nicht zurecht kommen, kann der Abgleich von uns vorgenommen werden.

FERTIGGERÄT FG 205 Dieses fertig, betriebsbereites Gerät wird von uns abgeglichen und geprüft
GARANTIE geben wir 6 Monate auf Teile. (auch beim Bausatz)

Preise:

BAUSATZ: FG205

FERTIGGERÄT: FG 205

DM 538,00 **DM 738,00** **DM 788,-**

Batteriezusatz: bestehend aus 24 Stück NI-CD Akku mit 500 mA/h (Stromverbrauch des FG 205 + 40 mA/h). Das eingebaute Netzgerät ist gleichzeitig Ladegerät. **BATTERIEZUSATZ DM 260,00** -Alle preise verstehen sich zuzüglich Mwst.

Herstellung und Vertrieb:

ING. GRAD. W. SCHWILLE-ELEKTRONIK

8000 MÜNCHEN 80

Postfach 80 16 09 ☎ 089/46 47 07