

# Generatore di funzioni – GW Instek SFG-2110



## Caratteristiche

### Range di frequenza:

- da 0.1Hz a 10MHz  
(1MHz per l'onda triangolare)

### Ampiezza massima:

- $10V_{p-p}$  con carico a  $50\Omega$
- $20V_{p-p}$  a circuito aperto

### Tipi di segnale:

- onda sinusoidale
- onda quadra
- onda triangolare

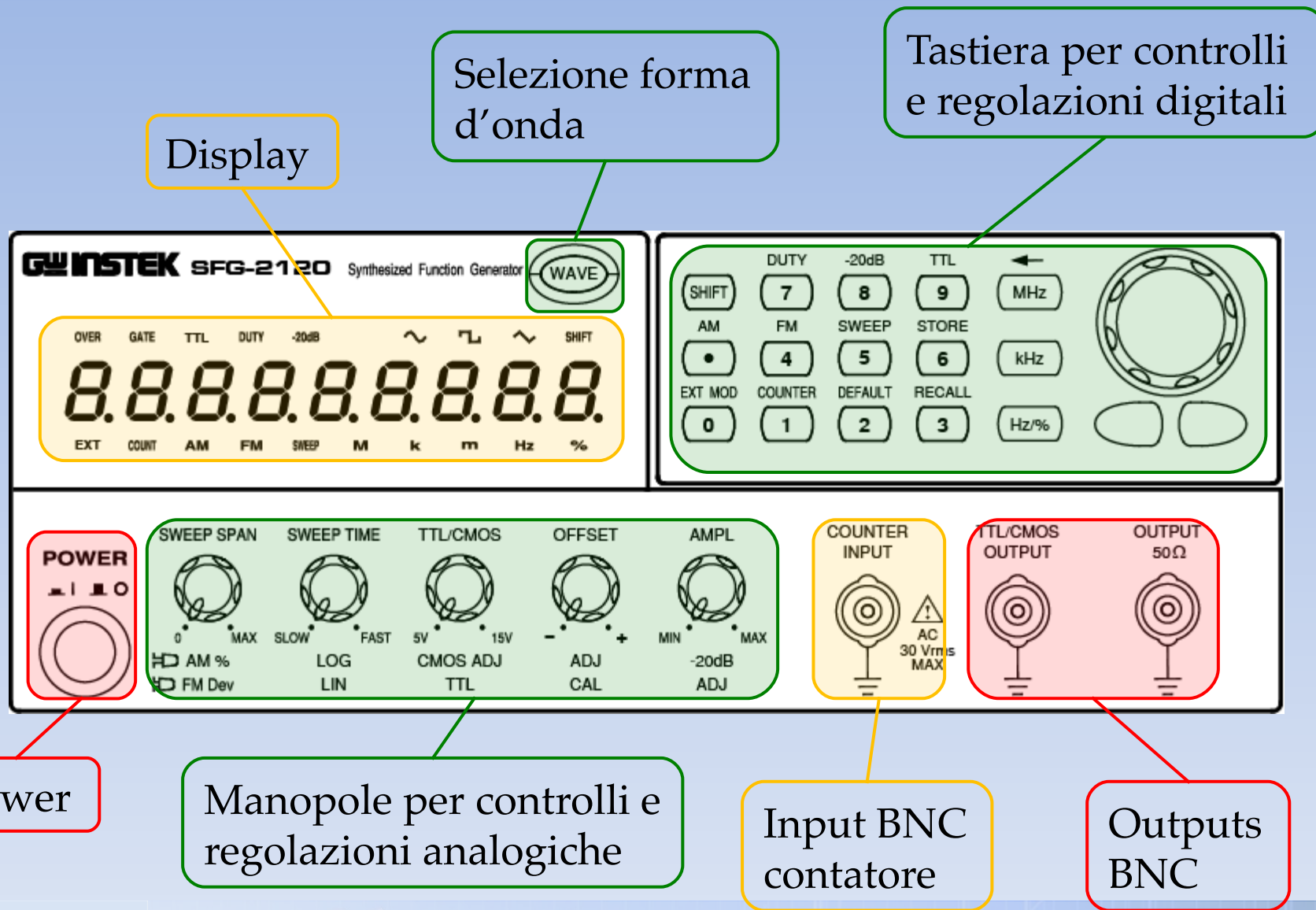
### Input / output (connettori BNC):

- output a  $50\Omega$
- output TTL o CMOS
- input contatore (fino a 150MHz)
- input modulazione esterna

### Funzioni:

- DC offset variabile
- modalità sweep (lineare o logaritmico)
- modulazione AM ed FM

# Pannello frontale



## Display



i digits a 7 segmenti mostrano la frequenza della forma d'onda generata o la frequenza del contatore o il duty cycle

**M k m Hz**

indica che l'unità di misura della forma d'onda generata



indica la forma dell'onda generata

**TTL**

indica che è abilitato l'output TTL o CMOS

**-20dB**

indica che l'ampiezza della forma d'onda è attenuata di 20dB

**SWEEP**

indica che è abilitata la modalità sweep

**DUTY**

indica lo stato di regolazione del duty cycle per un'onda quadra

**%**

indica il valore percentuale del duty cycle

**FM AM**

indica che è abilitata la modalità modulazione FM o AM

**COUNT**

indica che è abilitata la modalità contatore

**EXT**

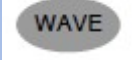
indica che viene utilizzata una modulazione esterna

**SHIFT**

indica che è stato premuto il tasto



## Selezionare la forma d'onda

- Premere il tasto  ripetutamente finché non compare sul display l'icona corrispondente alla forma d'onda che si vuole generare



onda sinusoidale

onda quadra

onda triangolare

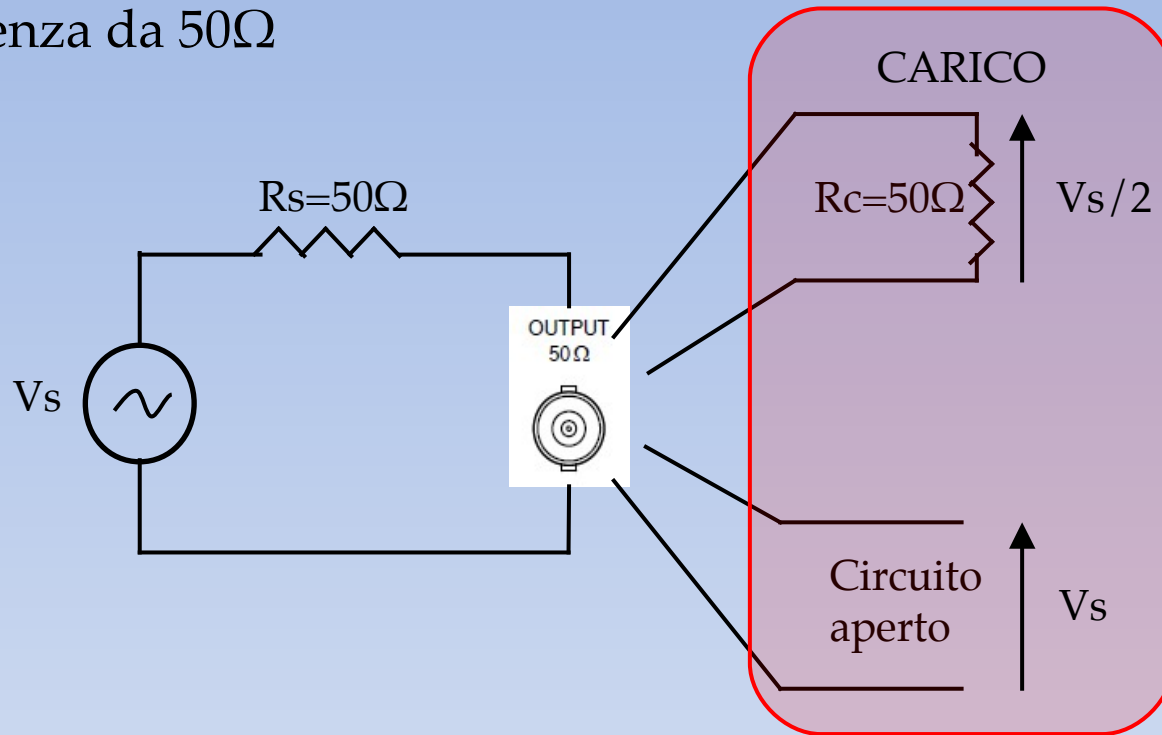


La forma d'onda  
viene generata  
sull'output a 50Ω

- la massima ampiezza del segnale è  $10V_{p-p}$  con carico a  $50\Omega$  e  $20V_{p-p}$  a circuito aperto



## Carico a $50\Omega$ vs carico a circuito aperto (alta impedenza)

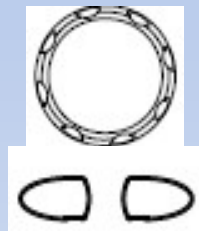
- L'output a  $50\Omega$  è schematizzabile come un generatore ideale con in serie una resistenza da  $50\Omega$



- Con un carico a  $50\Omega$  si ha il massimo trasferimento di potenza al carico. Il carico a circuito aperto invece non è percorso da corrente, quindi non viene trasferita potenza
- Su di un carico a  $50\Omega$  l'ampiezza in tensione del segnale è la metà rispetto al caso di un carico ad alta impedenza

## Regolare la frequenza

- Digitare sul tastierino numerico il valore della frequenza da impostare seguito dal relativo tasto per l'unità di misura (   per cancellare un numero).
- E' inoltre possibile regolare la frequenza con la manopola in alto a destra del pannello frontale, selezionando la cifra da modificare coi cursori sotto la manopola stessa (la cifra che viene modificata è quella lampeggiante).



- La massima frequenza selezionabile è 10MHz per un'onda sinusoidale e quadra e 1MHz per un'onda triangolare.
- La minima frequenza selezionabile è 0.1Hz

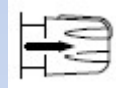
## Regolare l'ampiezza

- Agire sulla manopola AMPL



- La massima ampiezza selezionabile è  $10V_{p-p}$  per un carico a  $50\Omega$  e  $20V_{p-p}$  per un circuito aperto.
- Attenuazione: ci sono due diversi modi per attenuare di 20dB l'ampiezza del segnale, combinandoli insieme si ottiene un'attenuazione di 40dB:

1. estrarre la manopola AMPL






2. premere  , viene visualizzato sul display 

NB: l'ampiezza del segnale generato non è visualizzata a display

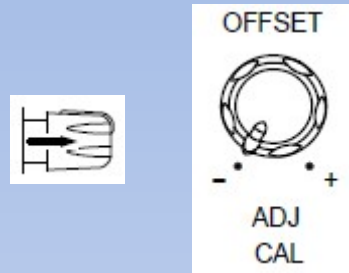


## Regolare il duty cycle per un'onda quadra

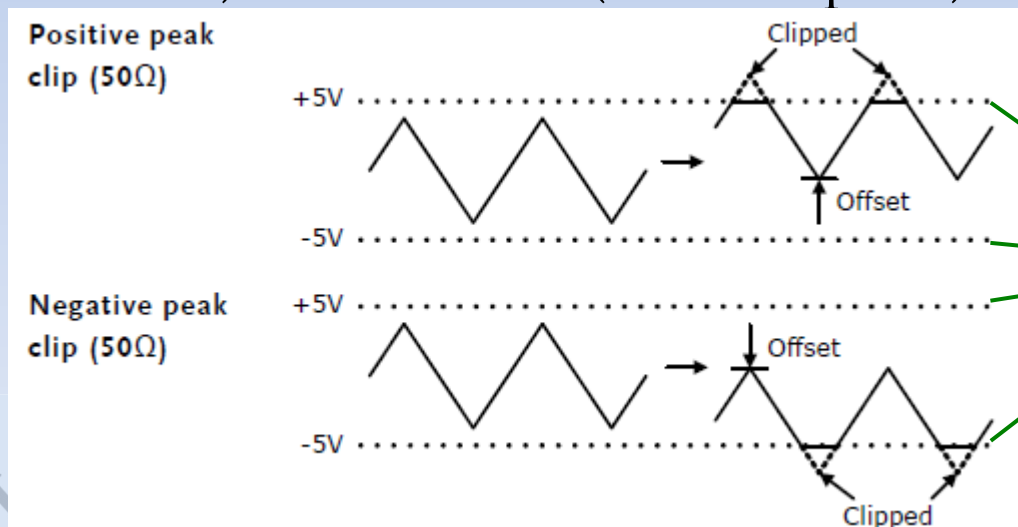
- Premere   per entrare nella modalità di regolazione del duty cycle, il display visualizzerà il valore percentuale del duty cycle.
- Regolare il duty cycle con la tastiera numerica (tasto  per confermare) o con la manopola e i cursori, esattamente come per la regolazione della frequenza.
- Il duty cycle è regolabile da un minimo del 20% ad un massimo dell'80% per un'onda quadra nel range di frequenze da 2Hz a 1MHz.

## Regolare l'offset

- Per introdurre un offset sulla forma d'onda, estrarre la manopola OFFSET e regolare la posizione verticale attraverso la manopola stessa.





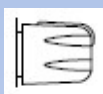
- E' possibile impostare un offset compreso tra -5V e +5V (carico a 50Ω) e -10V e +10V (circuito aperto)
- L'ampiezza dell'uscita, incluso l'offset, è in ogni caso limitata tra -5V e +5V (carico 50 Ω) e -10V e +10V (circuito aperto):



-10V e +10V con  
circuitto aperto

## Output TTL e CMOS

- La modalità di output TTL / CMOS è sempre abilitata per l'onda quadra, per le altre forme d'onda, premere i tasti   (compare **TTL** a display).



Con la manopola TTL / CMOS premuta è selezionata l'uscita TTL ( $\geq 3V_{p-p}$  fissati)





Con la manopola TTL / CMOS rilasciata è selezionata l'uscita CMOS (da  $4\pm 1V_{p-p}$  a  $15\pm 1V_{p-p}$ ). L'ampiezza dell'uscita CMOS è regolabile agendo sulla manopola stessa



La forma d'onda viene generata sull'output TTL / CMOS

## Output TTL e CMOS

- La modalità di output TTL / CMOS è sempre abilitata per l'onda quadra, per le altre forme d'onda, premere i tasti   (compare **TTL** a display).



Con la manopola TTL / CMOS premuta è selezionata l'uscita TTL ( $\geq 3V_{p-p}$  fissati)





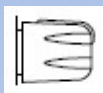
Con la manopola TTL / CMOS rilasciata è selezionata l'uscita CMOS (da  $4\pm 1V_{p-p}$  a  $15\pm 1V_{p-p}$ ). L'ampiezza dell'uscita CMOS è regolabile agendo sulla manopola stessa



La forma d'onda viene generata sull'output TTL / CMOS

## Modalità sweep

- Per abilitare la modalità sweep, premere i tasti   (compare **SWEEP** a display).



Con la manopola SWEEP TIME premuta viene selezionato uno sweep di tipo lineare



Con la manopola SWEEP TIME rilasciata viene selezionato uno sweep di tipo logaritmico



Ruotando la manopola SWEEP TIME è possibile regolare il tempo di sweep da 1 a 30 secondi



Ruotando la manopola SWEEP SPAN è possibile regolare il range di frequenze:

- frequenza iniziale → frequenza impostata sullo strumento
- frequenza finale → da 1 a 100 volte la frequenza impostata sullo strumento



# Specifiche

Main	Output Function	Sine, Square, Triangle	
	Amplitude Range	10Vp-p (into 50Ω load)	
	Impedance	50Ω ± 10%	
	Attenuator	-20dB ± 1dB x2	
	DC Offset	< -5V -- >+5V (50Ω load)	
	Duty Range	20% – 80%, 2Hz–1MHz (Square Wave)	
	Duty Resolution	1% (Square Wave Only)	
	Display	9 digits LED display	
Frequency	Sine/Square Waveform Range	SFG-2004	0.1Hz – 4MHz
		SFG-2007	0.1Hz – 7MHz
		SFG-2010	0.1Hz – 10MHz
		SFG-2020	1Hz – 20MHz
		SFG-2104	0.1Hz – 4MHz
		SFG-2107	0.1Hz – 7MHz
		SFG-2110	0.1Hz – 10MHz
	Triangle Waveform Range	SFG-2120	1Hz – 20MHz
			0.1Hz – 1MHz
			(1Hz – 1MHz for SFG-2020/2120)
	Resolution	0.1Hz (1Hz for SFG-2020/2120)	
	Stability	±20ppm	
	Accuracy	±20ppm	
Aging	±5ppm/year		
Sine Wave	Harmonic Distortion	≥ -55dBc, 0.1Hz – 200kHz	
		≥ -40dBc, 0.2MHz – 4MHz	
		≥ -30dBc, 4MHz – 20MHz (Amplitude at maximum position without attenuating 1/10 of any combination setting, TTL/CMOS off)	
	Flatness	< ± 0.3dB, 0.1Hz – 1MHz	
		< ± 0.5dB, 1MHz – 4MHz	
Triangle Wave	Linearity	< ± 2dB, 4MHz – 10MHz	
		< ± 3dB, 10MHz – 20MHz (At the max amplitude relating to 1kHz)	
Square Wave	Symmetry	≥ 98%, 0.1Hz – 100kHz	
		≥ 95%, 100kHz – 1MHz	
CMOS Output	Rise/Fall Time	±1% of period + 4ns, 0.1Hz – 100kHz	
		≤ 25ns at maximum output (50Ω load)	
TTL Output	Level	4 ± 1Vpp – 15 ± 1Vpp, adjustable	
		≥ 3Vpp	
	Fan Out	20 TTL Load	

Sweep (SFG-2100 Series)	Rise/Fall Time	≤ 25ns
	Sweep Rate	100:1 Ratio Max, adjustable (Note1)
Amplitude Modulation (SFG-2100 Series)	Sweep Time	1 – 30s, adjustable (Note2)
	Sweep Mode	Linear, Logarithmic
Frequency Modulation (SFG-2100 Series)	Depth	0 – 100%
	Frequency	400Hz (internal), DC – 1MHz (external)
Frequency Modulation (SFG-2100 Series)	Carrier BW	100Hz – 5MHz (-3dB)
	External Modulating Deviation	Sensitivity: ≤ 10Vpp for 100% modulation ≥ 0 – ±50kHz, center at 1MHz
Frequency Counter (SFG-2100 Series)	Frequency	400Hz fixed (internal), 1kHz fixed (external)
	External Modulating Range	Sensitivity: ≤ 10Vpp for 10% modulation (center at 1MHz)
Store/Recall	Accuracy	5Hz – 150MHz
	Time Base	Time Base Accuracy ± 1 count
General	Max. Resolution	±20ppm (23±5°C) after 30min warmup
	Input Impedance	100nHz for 1Hz, 0.1Hz for 100MHz
Operation Environment	Sensitivity	1MΩ/150pf
	Power Source	≤ 35mVrms, 5Hz – 100MHz ≤ 45mVrms, 100MHz – 150MHz
Accessories	Storage Environment	10 Groups of Setting Memories
	Dimension	AC115V/230V +10%, -15%, 50/60Hz
Weight	Weight	Indoor Use, Altitude Up to 2000m Ambient Temperature 0 – 40°C Relative Humidity ≤ 80%, 0 – 40°C Relative Humidity ≤ 70%, 35 – 40°C Install Category II / Pollution Degree 2
		Temperature: -10 – 70°C Humidity: ≤ 70%

Note1: In order to get the maximum sweep span, sweep time needs to be tuned.

Note2: If sweep time is too long, the stop frequency will stay at the maximum frequency until the end of the sweep cycle.