

PeakTech®

Unser Wert ist messbar...



PeakTech® 4046

**DDS Arbitrario
Generatore di forme d'onda**

Istruzioni per l'uso

1. Istruzioni di sicurezza per l'uso dell'apparecchio

Questo apparecchio è conforme alle normative UE 2014/30/UE (compatibilità elettromagnetica) e 2014/35/UE (bassa tensione) come specificato nell'addendum 2014/32/UE (marchio CE).

Categoria di sovratensione II; grado di inquinamento 2.

Per garantire la sicurezza di funzionamento dell'unità ed evitare gravi lesioni dovute a sbalzi di corrente o di tensione o a cortocircuiti, è indispensabile osservare le seguenti istruzioni di sicurezza durante l'uso dell'unità.

I danni causati dall'inosservanza di queste istruzioni sono esclusi da qualsiasi tipo di reclamo.

- * Prima di collegare l'apparecchio alla presa di corrente, verificare che la tensione impostata sull'apparecchio corrisponda alla tensione di rete esistente.
- * Collegare l'apparecchio solo a prese con conduttore di protezione a terra.
- * Non superare **in nessun caso** i valori di ingresso massimi consentiti.
- * Sostituire i fusibili difettosi solo con un fusibile corrispondente al valore originale. **Non mettere mai** in cortocircuito il fusibile o il portafusibile.
- * Scollegare i puntali o la sonda dal circuito di misura prima di passare a un'altra funzione di misura.
- * Prima della messa in funzione, controllare che l'unità, i puntali e gli altri accessori non siano danneggiati o che i cavi e i fili siano scoperti o attorcigliati. In caso di dubbio, non effettuare alcuna misurazione.
- * È essenziale mantenere libere le fessure di ventilazione dell'alloggiamento (se coperte, vi è il rischio di accumulo di calore all'interno dell'unità).
- * Non inserire oggetti metallici nelle fessure di ventilazione.
- * Non mettere liquidi sull'apparecchio (rischio di cortocircuito in caso di ribaltamento).
- * Non collocare l'apparecchio su una superficie umida o bagnata.
- * Non toccare le punte di misura dei puntali.
- * È indispensabile rispettare le avvertenze riportate sull'apparecchio.
- * Non esporre l'unità a temperature estreme, alla luce diretta del sole, all'umidità estrema o all'umidità.
- * Evitare forti vibrazioni.
- * Non utilizzare l'unità in prossimità di forti campi magnetici (motori, trasformatori, ecc.).
- * Tenere le pistole di saldatura calde lontano dalle immediate vicinanze dell'unità.

- * Prima di iniziare le operazioni di misurazione, l'unità deve essere stabilizzata alla temperatura ambiente (importante quando si trasporta da ambienti freddi a caldi e viceversa).
- * Pulire regolarmente il mobile con un panno umido e un detergente delicato. Non utilizzare detergenti abrasivi corrosivi.
- * Questa unità è adatta solo per uso interno.
- * Non mettere mai in funzione l'apparecchio se non è completamente chiuso.
- * Evitare la vicinanza a sostanze esplosive e infiammabili.
- * Non apportare modifiche tecniche all'unità.
- * L'apertura dell'apparecchio e gli interventi di manutenzione e riparazione devono essere eseguiti esclusivamente da tecnici qualificati.
- * L'unità non deve essere utilizzata incustodita.
- * **-Gli strumenti di misura non sono adatti ai bambini.**

Pulizia dell'apparecchio:

Prima di pulire l'apparecchio, scollegare la spina dalla presa di corrente. Pulire l'apparecchio solo con un panno umido e privo di pelucchi. Utilizzare solo detergenti disponibili in commercio.

Durante la pulizia, assicurarsi assolutamente che nessun liquido penetri all'interno dell'unità. Ciò potrebbe causare un cortocircuito e la distruzione dell'unità.

2. Introduzione

Per una breve guida all'uso delle funzioni di base di questo generatore, consultare il capitolo

1. Se sono necessarie funzioni più complesse o si incontrano difficoltà durante il funzionamento, consultare il capitolo 3.

2.1 Preparazione al funzionamento

2.1.1 Controllo del misuratore e degli accessori

Verificare che lo strumento e gli accessori siano completi e non danneggiati. Se l'imballaggio è gravemente danneggiato, conservarlo fino a quando non si è ispezionato completamente lo strumento.

2.1.2 Collegamento del generatore di funzioni alla rete elettrica e accensione

Il funzionamento sicuro dell'unità è garantito solo alle seguenti condizioni.

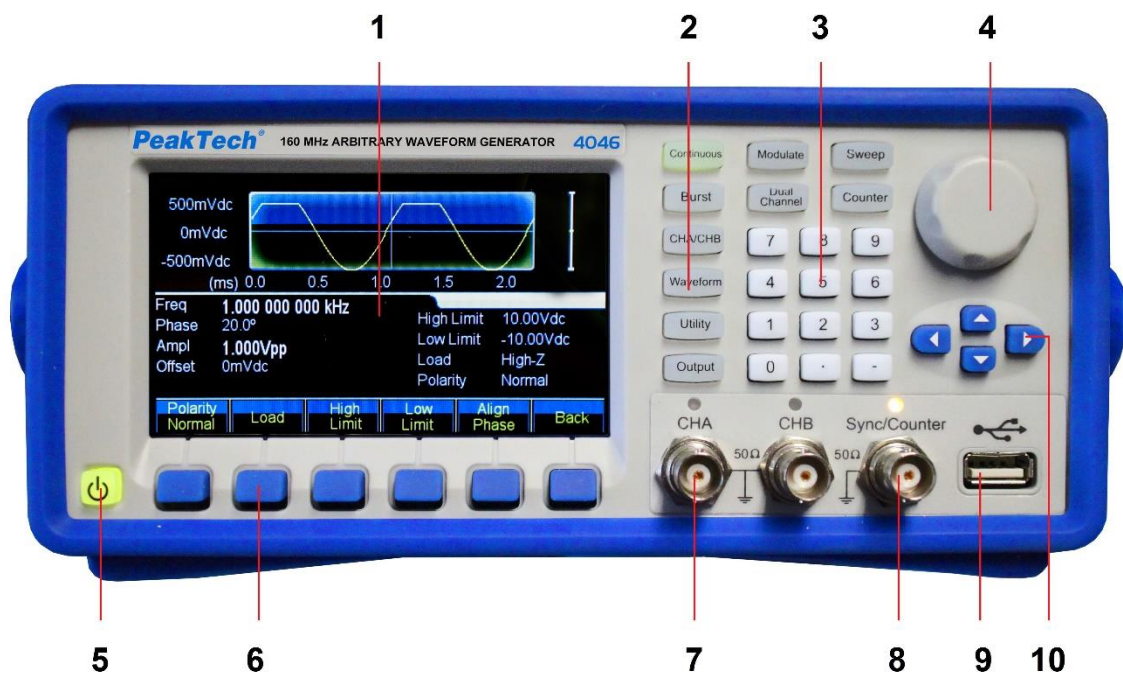
- * Tensione: 100-240 VAC
- * Temperatura: 0 ~ 40°C
- * Frequenza: 45 - 65 Hz
- * Umidità: 80
- * Consumo di corrente: < 30 VA

Inserire la spina di rete nella presa (100 ~ 240 V CA) sul retro dell'apparecchio. Assicurare la corretta messa a terra. Premere l'interruttore principale sulla parte anteriore dell'unità. Il generatore viene inizializzato e vengono impostati i parametri predefiniti. L'unità passa alla seguente modalità di lavoro: frequenza singola sul canale A, segnale sinusoidale, visualizzazione dei valori della frequenza e dell'ampiezza del canale A.

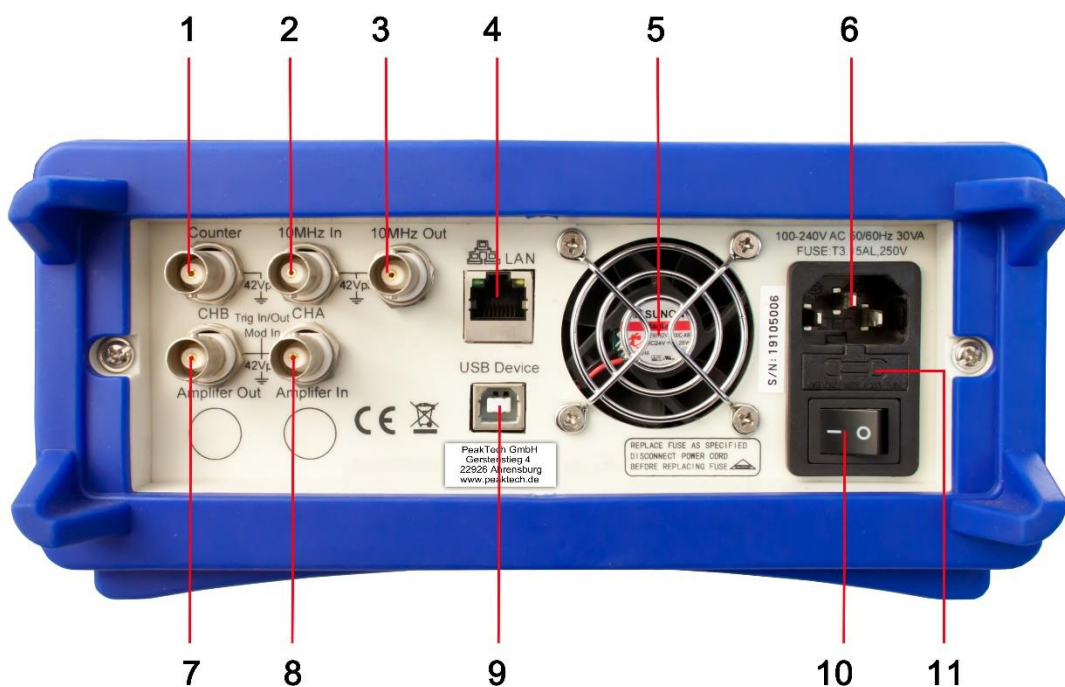
ATTENZIONE!

Per garantire la sicurezza dell'operatore, l'unità deve essere collegata a una presa a tre poli con messa a terra e conduttore di protezione.

3. Descrizione del fronte e del retro dell'unità



1. visualizzazione
2. tasti funzione
3. tastierino numerico
4. controllo rotativo
5. Pulsante ON/OFF
6. tasti del menu del display
7. Presa di uscita CHA/CHB
8. presa di sincronizzazione/contatore
9. Uscita host USB
10. Tasti freccia



1. Ingresso contatore
2. Ingresso orologio esterno
3. Ingresso orologio interno
4. Interfaccia LAN
5. Ventilatore
6. Collegamento alla tensione di rete
7. modulazione in / trigger in / out CHB
8. modulazione in / trigger in / out CHA
9. Interfaccia dispositivo USB
10. ON/OFF Interruttore principale
11. portafusibili

4. Funzionamento dei tasti funzione

4.1 Riferimento

4.1.1 Descrizione tastiera

Il pannello frontale dispone di un totale di 32 tasti, 26 dei quali hanno una funzione fissa, che sono illustrati di seguito con le cornici 【 】.

10 tasti funzione:

Sono presenti i seguenti tasti funzione:【Continue】【Modulate】【Sweep】【Burst】【Counter】【CHA/CHB】【Waveform】【Utility】【Output】, mentre il tasto 【Utility】 serve per l'impostazione del sistema e il tasto 【Output】 serve solo per attivare/disattivare le uscite.

12 tasti numerici:

Il Tasten 【0】 【1】 【2】 【3】 【4】 【5】 【6】 【7】 【8】 【9】 【.】 è utilizzato per l'inserimento diretto di valori numerici.

Il 【.】. Il tasto 【.】 funge da punto decimale e il tasto 【-】 può essere inserito solo se è consentito il segno meno.

4 tasti freccia:

I tasti 【<】 【>】 spostano il cursore del display (se visualizzato) a sinistra o a destra. I tasti freccia 【v】 e 【^】 sono utilizzati per modificare il numero del display in passi durante l'impostazione della frequenza e dell'ampiezza.

I tasti del menu sotto il display servono a selezionare le funzioni visualizzate sul display sopra i tasti e sono illustrati di seguito nel riquadro 7.

4.1.2 Descrizione del display

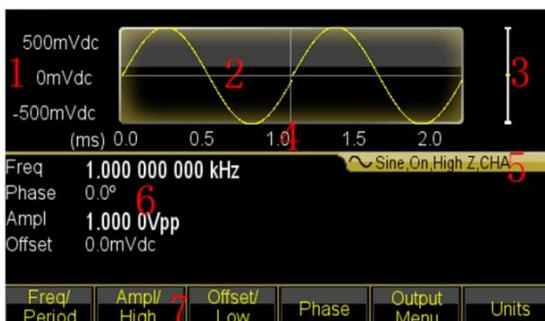
La schermata è suddivisa in quattro sezioni:

Taglio in alto a sinistra: CHA Informazioni

In alto a destra: informazioni sul CHB

Parte centrale: visualizzazione dei parametri di frequenza, ampiezza, offset ecc.

Sezione inferiore: visualizzazione dei menu o dell'unità.



1. scala di tensione
2. forma d'onda
3. ampiezza
4. scala temporale
5. informazioni sull'uscita
6. parametri di lavoro
7. menu delle funzioni

4.2 Inserimento dei numeri

4.2.1 Inserimento delle cifre tramite tastiera e selezione dell'unità tramite i tasti del display.

Con il tastierino numerico è possibile inserire il valore numerico desiderato direttamente nella riga evidenziata. Se si commette un errore, è possibile azzerare una cifra inserita in modo errato con il tasto **【<】**. Dopo aver inserito il numero, è necessario selezionare l'unità desiderata, visualizzata nel campo in basso sul display, utilizzando i tasti del menu del display. Se non si seleziona un'unità, la modifica non verrà accettata oppure premere **【Annulla】** per annullare.



4.2.2 Modifiche tramite la manopola e i tasti freccia

Utilizzare i tasti freccia **【<】** **【>】** per selezionare la cifra desiderata del valore da modificare. La cifra selezionata cambia colore sul display. A questo punto, ruotare la manopola verso destra per aumentare il valore o verso sinistra per diminuirlo. È possibile cambiare l'unità con i tasti del menu del display, ma in questa versione non è necessario.



4.2.3 Utilizzare i tasti freccia per modificare i valori passo dopo passo.

Per una frequenza o un'ampiezza selezionata, è anche possibile utilizzare i tasti freccia **【v】** e **【^】** per modificare i valori in passi. Premendo il tasto **【^】** si aumenta il valore di un livello specifico e il tasto **【v】** si diminuisce il valore.

Questi tre diversi modi di modificare un valore sono sempre attivi e possono essere applicati dall'utente come desiderato.

4.3 Funzionamento di base

4.3.1 Selezione del canale

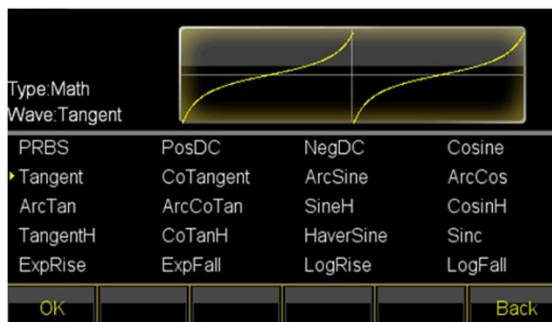
Premere ripetutamente il tasto **【CHA/CHB】** per passare dal menu per il canale A a quello per il canale B. I caratteri e le descrizioni del canale selezionato sono visualizzati in verde sul display. Utilizzate le tre diverse opzioni di inserimento descritte nel paragrafo precedente per modificare i valori numerici in base alle vostre esigenze. Attivare o disattivare il canale desiderato con il tasto **【Output】**.

4.3.2 Selezione della forma dell'albero

Premere il pulsante **【Forma d'onda】** per passare alla prima pagina della selezione della forma d'onda. Selezionare una frequenza sinusoidale, quadra, triangolo, rampa, impulso, rumore o arbitraria. Arbitrario ha alcune funzioni aggiuntive che possono essere selezionate. Una volta selezionata la forma d'onda desiderata, questa viene visualizzata graficamente sul display.



Premere nuovamente il pulsante **〔Waveform〕** per tornare al menu corrente.



4.3.3 Impostazione del ciclo di funzionamento

Esempio: impostare il ciclo di funzionamento della forma d'onda quadra al 20%.

Premere il pulsante **〔Ciclo di funzionamento〕** per selezionare la funzione e inserire **【2】** e **【0】** sulla tastiera e confermare con il pulsante del menu del display **〔%〕** o ruotare il selettore a sinistra per impostare il valore di uscita al 20%.



4.3.4 Impostazioni di frequenza

Esempio: impostare una frequenza di 2,5 kHz.

Premere il tasto del menu del display **〔Freq/periodo〕** e quindi impostare la frequenza su **【2】** **【5】** utilizzando la tastiera. **【5】** e confermare con il tasto **〔kHz〕**. In alternativa, è possibile utilizzare la rotellina insieme ai tasti freccia **【<】** **【>】** per selezionare la cifra da modificare.



Poiché l'unità è già selezionata come kHz, non è necessario cambiare l'unità. Se si utilizza solo il comando rotativo, è necessario modificare il valore per cambiare l'unità, ad esempio se si passa dalla gamma dei kHz a quella dei MHz (999,999 kHz -> 1.000.000 MHz).

4.3.5 Impostazione dell'ampiezza

Esempio: impostare un'ampiezza di 1,6 Vrms.

Premere il tasto del menu del display **Ampl/High** e quindi impostare l'ampiezza su **1.6** utilizzando la tastiera. **6** e confermare con il tasto **Vrms**. In alternativa, è possibile utilizzare la rotellina insieme ai tasti freccia **<** **>** per selezionare la cifra da modificare. L'unità non può essere modificata con il comando a rotazione, ma deve essere cambiata con il tasto del menu del display **Ampl. Unit**.



4.3.6 Imposta offset

Esempio: impostare un'ampiezza di 1,6 Vrms.

Premere il tasto del menu del display **Offset / Basso Lev** e quindi utilizzare la tastiera per impostare l'offset su **-1.5** e confermare con il tasto **mVdc**. In alternativa, utilizzare la rotella insieme ai tasti freccia **<** **>** per selezionare la cifra da modificare.



Poiché l'unità è già selezionata come mVdc, non è necessario cambiare l'unità. Se si utilizza solo il comando rotativo, è necessario cambiare l'unità fino a quando si passa dal campo mVdc al campo Vdc, ad esempio (999,9 mVdc -> 1.000 0 Vdc).

4.3.7 Forma d'onda modulata AM in uscita

Una forma d'onda modulata è composta da una frequenza portante e da una forma d'onda di modulazione.

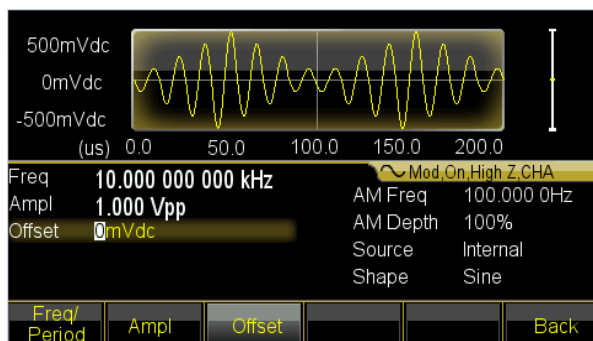
Esempio: In modulazione di ampiezza, creare una forma d'onda con una profondità di modulazione dell'80% a una frequenza portante di 10kHz con una forma d'onda di modulazione a rampa di 10Hz.

1. Selezionare la modulazione AM

Premere il pulsante **【Modulazione】**, quindi selezionare **〔Tipo di modulazione〕** nel menu del display e quindi **〔AM〕**.

2. Selezionare la frequenza portante

Premere il tasto **〔Carrier〕** e poi **〔Freq〕**, inserire 10 kHz utilizzando la tastiera o la manopola (vedere il capitolo Immissione di numeri).



3. Impostazione della profondità di modulazione

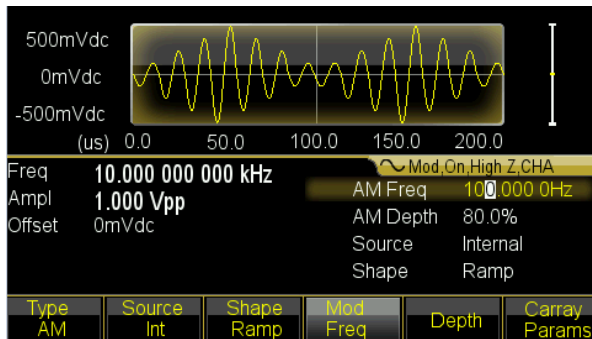
Premere il pulsante **〔Return〕** per passare alla pagina 2 della schermata del menu del display e selezionare **〔Depth〕**. Impostare il valore all'80% utilizzando la tastiera o la manopola (vedere il capitolo Immissione dei numeri).

4. Impostare la frequenza di modulazione AM

Premere il pulsante **〔AM Freq〕** e impostare il valore su 10 tramite il tastierino. utilizzando la tastiera o la manopola (vedere il capitolo Inserimento del numero) e selezionare l'unità con il tasto **〔Hz〕**.

5. Impostazione della forma d'onda di modulazione

Premere il tasto **〔Shape〕** e quindi il tasto funzione **【Waveform】** per passare alla selezione della forma d'onda. Per questo esempio, selezionare il tasto di visualizzazione **〔Ramp〕** e poi premere **〔Return〕** per tornare al menu di modulazione.



4.3.8 Forma d'onda modulata della somma di uscita

Esempio: emissione di una forma d'onda modulata SUM con un'ampiezza del 10% e una forma d'onda di modulazione del rumore.

1. Selezionare la modulazione della somma

Premere il pulsante **【Modulazione】** e poi premere **〔Tipo〕** . Quindi selezionare **〔Sum〕** nel menu di visualizzazione.

2. Impostare l'ampiezza della somma

Premere **〔Sum Ampl〕** . Immettere il valore 10% utilizzando la tastiera o la manopola (vedere il capitolo Immissione di numeri).

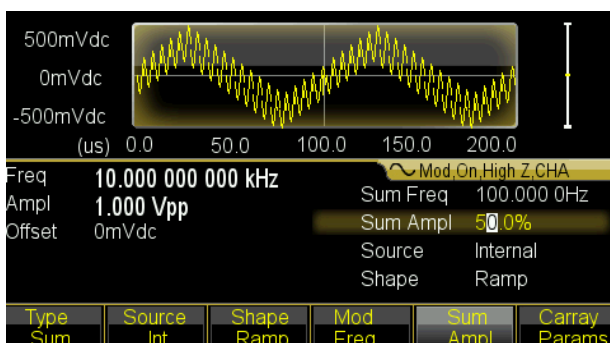
3. Impostare la forma d'onda di modulazione

Premere il pulsante **〔Forma〕** nel menu del display e selezionare, per questo esempio, **〔Rampa〕** .

e tornare al menu di modulazione con il tasto **〔Return〕** .

4. Impostare i parametri

Il generatore emette ora la forma d'onda di modulazione SUM desiderata ed è possibile regolare l'ampiezza premendo i tasti **【<】** o **【>】** o la manopola.



4.3.9 Forma d'onda FSK in uscita

Esempio: uscita di una forma d'onda modulata FSK con una frequenza HOP di 300 Hz e una frequenza FSK di 50 Hz.

1. Selezionare la modulazione FSK

Premere il pulsante **【Modulazione】** e poi premere **〔Tipo〕** . Quindi premere **〔Next〕** per passare alla pagina 2 dei tipi di modulazione. Quindi selezionare **〔FSK〕** .

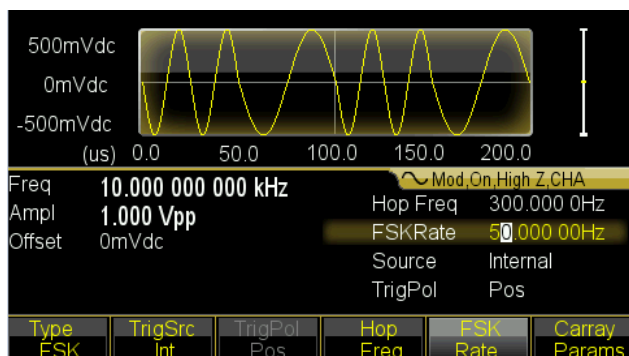
2. Impostazione della frequenza di salto

Premere **〔More〕** per passare alla pagina 2 delle funzioni e quindi a **〔Hop Freq〕** .

Immettere il valore 300Hz utilizzando la tastiera o la manopola (vedere il capitolo Immissione di numeri).

3. Impostazione della velocità FSK

Premere **〔Frequenza FSK〕** e inserire il valore 50Hz tramite la tastiera o la manopola (vedere il capitolo Immissione di numeri).



4.3.10 Impostazione dello sweep di frequenza

Esempio: uscita di una forma d'onda di sweep con tempo di sweep di 5 secondi e sweep logaritmico.

1. Selezionare lo sweep di frequenza

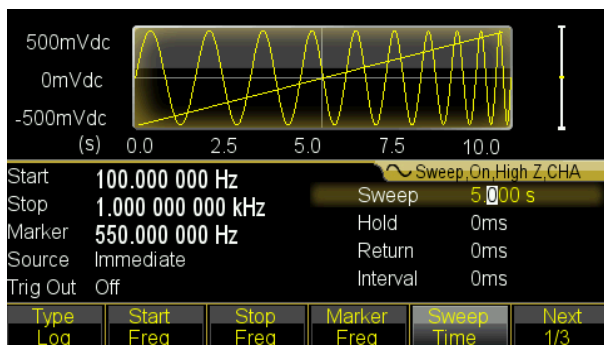
Premere il pulsante funzione **【Sweep】** e assicurarsi che sia selezionato Sweep.

2. Impostazione del tempo di scansione

Premete **〔Tempo di scansione〕** e immettete il valore 5s tramite la tastiera o la manopola (vedere il capitolo Immissione di numeri).

3. Impostare la modalità sweep

Premere il pulsante **〔Modalità linea/Log〕** per passare alla modalità logaritmo.

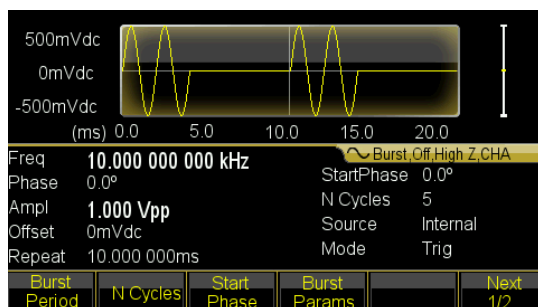


4.3.11 Impostazione della forma d'onda Burst

Esempio: uscita di un'onda a 5 cicli con periodo di burst di 10 ms con trigger permanente o manuale.

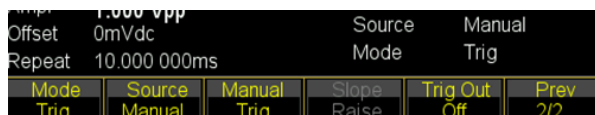
1. Premere il tasto **【Burst】** per visualizzare il menu burst del canale selezionato.
2. Premere **【Modalità Burst】** e poi **〔Next〕** e **〔Modalità〕** per passare a "Triggered".
3. Premere **〔Periodo di burst〕** e inserire il valore 10ms tramite la tastiera o la manopola (vedere il capitolo Immissione di numeri).
4. Premere **〔N Cycle〕** e impostare il valore su 5 utilizzando il campo di selezione o la manopola. Premere il tasto **〔OK〕** per uscire dall'inserimento dei dati se si è utilizzato il campo dell'atto.

Ora il generatore emette un segnale di burst continuo a 5 cicli con intervallo di 10 ms.



Si può anche emettere un segnale di burst (sempre a 5 cicli) quando si

Premere **〔Source Int/Ext〕** e passare a "External". Se ora si preme **〔Triangolo manuale〕**, viene emesso un burst di 5 cicli.



4.3.12 Accoppiamento di frequenza

Se si desidera accoppiare le frequenze dei due canali di uscita, procedere come segue:

1. Premere il tasto **【Canale doppio】**. Il menu del doppio canale viene ora visualizzato sul display.
2. Premere il pulsante **〔Freq Cpl On/Off〕** per attivare l'accoppiamento di frequenza. Quindi premere il pulsante **〔More〕** per impostare le impostazioni di accoppiamento della frequenza desiderata.
3. Premere il pulsante **【Continuo】** per modificare la frequenza CHA. Poiché il CHB è accoppiato al CHA, cambia anche la frequenza del CHB. È inoltre possibile impostare un accoppiamento di frequenza con una differenza di frequenza tra CHA e CHB.

4.3.13 Salvataggio e richiamo delle impostazioni dell'unità

Se si desidera salvare le impostazioni correnti, procedere come segue:

1. Premere il tasto **【Utility】**.
2. Premere **〔Store State〕** e poi **〔User 0〕**. Quando l'impostazione è stata memorizzata, sul display appare "Memorizzato".
3. Premere **〔Recall State〕** e poi **〔User 0〕** per richiamare le impostazioni salvate.

4.3.14 Contatore di frequenza

Se si desidera misurare la frequenza di un segnale esterno, procedere come segue:

- (1) Premere il tasto **【Counter】**.
- (2) Collegare il segnale da misurare all'ingresso 'Counter' del pannello posteriore.
- (3) Premere il pulsante **〔Tipo di misura〕** e il sistema inizia a misurare il valore della frequenza.
- (4) Premere **〔Duty cyc〕** per visualizzare il valore del duty cycle di un segnale quadrato.

5. Caratteristiche e funzioni del dispositivo

Questo capitolo descrive in dettaglio le funzioni e alcune caratteristiche del generatore di forme d'onda. Copre anche le operazioni del pannello frontale.

5.1 Riferimento

5.1.1 Modalità operative

Funzione	Modalità di funzionamento
Continuo 】	Impostazione della forma d'onda continua
Modulare	Impostazione della forma d'onda modulata
Spazzacamino	Regolazione dello sweep di frequenza
Raffica di colpi	Impostare la modalità burst
Canale doppio 】	Impostazione del doppio canale (accoppiamento dei canali)
Contatore	Accendere il contatore di frequenza

Per questi generatori di forme d'onda sono disponibili sei modalità operative, CHA dispone di quattro modalità: uscita a forma d'onda continua, uscita modulata, uscita sweep e burst. La modulazione di uscita comprende sette tipi: FM, AM, PM, PWM, Sum, FSK e BPSK e la funzione di sweep comprende due tipi: sweep di frequenza e sweep di lista.

Il CHB prevede due modalità: uscita a forma d'onda continua e funzionamento a due canali.

Il funzionamento a doppio canale comprende l'accoppiamento di frequenza, l'accoppiamento di ampiezza e l'accoppiamento di forma d'onda.

Il contatore di frequenza è un componente aggiuntivo che non è collegato a CHA / CHB. Questo generatore è, per così dire, uno strumento multiuso composto da generatore di forme d'onda e contatore di frequenza.

5.2 Configurazione delle uscite

5.2.1 Selezione della forma dell'albero

Questa unità può emettere 150 forme d'onda, come descritto nella tabella seguente:

No.	Forma d'onda	No.	Forma d'onda
Forme d'onda standard 5			
00	Seno	03	Impulso
01	Quadrato	04	Rumore
02	Rampa		
Forme d'onda matematiche 36			
05	PRBS	23	LogRise
06	PosDC	24	LogFall
07	NegDC	25	PosSquare
08	Cosin	26	NegSquare
09	Tangente	27	PosCube
10	CoTangente	28	NegCube
11	ArgSine	29	Radice quadrata
12	ArgCos	30	PosRecipro
13	ArgTan	31	NegRecipro
14	ArgCoTan	32	PNRecipro
15	SineH	33	BiRecipro
16	CosinH	34	PosSemicirc
17	TangenteH	35	NegSemicirc
18	CoTangenteH	36	Gaussiano
19	HaverSine	37	Maxwell
20	Sinc	38	Lorentz
21	Esplorare	39	Laplace
22	Autunno	40	Besell
Forme d'onda lineari			
41	PosPulse	59	PNTriangolo
42	Impulso negativo	60	HiLoTri
43	PN_Pulse	61	LoHiTri
44	PosBiPulse	62	PosRiseRamp
45	NegBiPulse	63	PosFallRamp
46	PNBiPulse	64	RiFaRamp
47	PMulPulse	65	NegRiseRamp
48	NMulPulse	66	NegFallRamp
49	PNMulPulse	67	FaRiRamp
50	Impulso ampio	68	Trapezia
51	Impulso stretto	69	Ascensore
52	WiNaPulse	70	Scala d'autunno
53	HiLoPulse	71	RiFaStair
54	Impulso di salita	72	RiStariRamp
55	Impulso di caduta	73	FaStariRamp

56	RiFaPulse	74	Spiry
57	PosTriangolo	75	Rondine
58	NegTriangolo	76	Sedia
Combinare le forme d'onda 40			
77	PAISine	97	SineFSK
78	NAISine	98	SinePSK
79	PHalfSine	99	SenoSomma
80	NHalfSine	100	SineSweep
81	SiAmplCut	101	AmplInc
82	BiAmplCut	102	AmplDec
83	SiPhaselCut	103	Rumore di scoppio
84	BiPhaselCut	104	BurstSine
85	Impulso sinusoidale	105	Passa-basso
86	Impulso di rumore	106	Passa-alto
87	BiHarmo	107	Passabanda
88	TriHarmo	108	BandPit
89	QuartoHarmo	109	ImpulsoOSC
90	QuintoHarmo	110	ImpulsoSopra
91	SineFM	111	PNCircle
92	SineAM	112	Tripagoda
93	QuadratoAM	113	Candela
94	RumoreAM	114	ExpSquare
95	ImpulsoPWM	115	ExpSine
96	SineFSK	116	TanSquRoot
Forme d'onda speciali 32			
117	TanArcTan	133	Cardiaco2
118	ReciInvReci	134	NearQuake
119	DannoInvHarm	135	FarQuake
120	BiReciHarm	136	Esplosione
121	BiReciCircle	137	Agitare
122	CuboGause	138	LandScape
123	TanHarm	139	Nuvola
124	MezzoBiReci	140	Cammello
125	Carica	141	Utente_arb1
126	Lo stress	142	Utente_arb2
127	Trattamento termico	143	Utente_arb3
128	MulHarm	144	Utente_arb4
129	Sintonia	145	Utente_arb5
130	Stereo	146	Utente_arb6
131	PioggiaCaduta	147	Utente_arb7
132	Cardiaco1	148	Utente_harmo
Modifica della forma d'onda 1			
149	Modifica_onda		

(1) Da 00 a 04 sono forme d'onda standard (sinusoidale, quadra, rampa, impulso e rumore), 141 - 147 sono forme d'onda arbitrarie definite dall'utente, che possono essere salvate con il software dopo la creazione da parte dell'utente. I numeri da 05 a 140 sono forme d'onda arbitrarie utilizzate in applicazioni speciali. 148 viene utilizzato per memorizzare una forma d'onda "armonica" definita dall'utente. 149 è la forma d'onda da modificare; se non viene salvata, verrà cancellata all'uscita dalla funzione.

(2) Premere il tasto **【Waveform】** per visualizzare la prima pagina dell'elenco, quindi premere ripetutamente il tasto **〔Arb〕** e poi **〔Built-In〕** per visualizzare il resto dell'elenco. Le forme d'onda arbitrarie integrate sono suddivise in cinque categorie: Standard, Matematica, Lineare, Combinata e Speciale. Selezionare la forma d'onda desiderata e confermare con **〔confirm〕** per emettere la forma d'onda in uscita. Premere **〔Back〕** per tornare al menu precedente e selezionare altre forme d'onda integrate. Premendo nuovamente il pulsante **〔Indietro〕** si esce dal menu oppure si può premere **【Forma d'onda】** per passare alla finestra delle funzioni.

(3) Ora viene visualizzato un diagramma della forma d'onda, che però mostra solo un esempio approssimativo a bassa risoluzione. È consigliabile osservare e testare le forme d'onda in uscita con un oscilloscopio.

5.2.2 Impostazione del ciclo di lavoro (rettangolo)

Il duty cycle rappresenta la frazione di tempo per ciclo in cui l'onda quadra si trova a un livello elevato. Premere il tasto **【Forma d'onda】** e selezionare Quadrato, premere il tasto **〔Ciclo di funzionamento〕** dopo aver selezionato il tasto **【Continuo】**, quindi impostare il valore del ciclo di funzionamento desiderato. Normalmente, il duty cycle rimane invariato quando la frequenza cambia, ma il duty cycle è limitato dal tempo del bordo quando la frequenza di uscita è troppo alta, che dovrebbe corrispondere alla formula seguente: $\leq 10 \text{ ns}$ ($\text{Duty Cycle} \times \text{Period} \leq (\text{Period} - 10\text{ns})$)

5.2.3 Regolazione della simmetria (rampa)

Applicazione solo per le onde di rampa. La simmetria rappresenta la parte del tempo per periodo in cui l'onda di rampa sale. Dopo aver selezionato Rampa, premere **〔Simmetria rampa〕** e quindi il valore di simmetria desiderato. La simmetria rimane invariata al variare della frequenza di uscita. Quando la simmetria è del 100% viene visualizzata una rampa ascendente, mentre quando la simmetria è dello 0% viene visualizzata una rampa discendente. Quando la simmetria è del 50%, viene visualizzata una forma d'onda a triangolo.

5.2.4 Impostazione dell'ampiezza dell'impulso / tempo del bordo

La larghezza dell'impulso è il tempo che intercorre tra il 50% del fronte di salita dell'impulso e il 50% del fronte di discesa successivo. Dopo aver selezionato la funzione di impulso, premere il tasto [Larghezza impulso]. Quindi utilizzare la manopola o il tastierino numerico per inserire l'ampiezza dell'impulso desiderata. La larghezza dell'impulso specificata deve essere inferiore alla differenza tra il periodo e la larghezza minima dell'impulso, come mostrato di seguito.

$$50\text{ns} \leq \text{larghezza d'impulso} \leq \text{periodo} - 50\text{ns}$$

Il tempo del bordo rappresenta il tempo che intercorre tra la soglia del 10% del bordo di salita/discesa e il 90% dello stesso. Quando si seleziona Pulse Waveform nel menu continuo, premere [Edge Time] per selezionare il parametro Edge da impostare. L'impostazione del tempo del bordo è limitata anche dalla larghezza dell'impulso, che deve essere conforme alla formula seguente:

$$\text{Tempo del bordo} \leq 0,625 \times \text{larghezza dell'impulso}$$

$$\text{Tempo del bordo} \leq 0,625 \times \text{ciclo di funzionamento} \times \text{periodo}$$

5.2.5 Impostazione della frequenza

L'intervallo della frequenza di uscita dipende dalla funzione attualmente selezionata e il limite superiore per il seno dipende dal modello selezionato. La frequenza minima è di 1μHz per tutte le funzioni. Per una descrizione dettagliata, vedere il capitolo 5. Se si attiva una funzione la cui frequenza massima è inferiore a quella della funzione corrente, la frequenza viene automaticamente impostata sul valore massimo della nuova funzione. Ad eccezione della sinusoide, la distorsione delle altre onde aumenta con l'aumentare della frequenza. In pratica, è possibile limitare la frequenza massima in modo da non superare la distorsione desiderata della funzione.

Per impostare la frequenza di uscita, premere il tasto 【 Continuo 】 e quindi il tasto [Freq/Periodo] per la funzione selezionata. Utilizzare la manopola o il tastierino numerico per impostare la frequenza desiderata. In alternativa, premere nuovamente il tasto [Freq/Periodo] per passare dall'impostazione della frequenza a quella del periodo. Per l'applicazione interna della sintesi di frequenza, la visualizzazione del valore del periodo è l'inverso del valore di ingresso. A causa della limitazione della risoluzione delle frequenze di fascia bassa, il valore di ingresso può differire leggermente dal valore di uscita.

5.2.6 Impostazione dell'ampiezza

È possibile impostare l'ampiezza con "Ampiezza" o "Livello". Se si seleziona Ampiezza, i livelli alti e bassi del segnale vengono modificati contemporaneamente, ma l'offset DC rimane invariato. Se invece si seleziona "High Lev" o "Low Lev", è possibile regolare i livelli "High" e "Low" e quindi modificare contemporaneamente l'offset. Le relazioni tra Vpp, High, Low e Offset sono illustrate di seguito:

$$V_{pp} = \text{Alto} - \text{Basso} \quad \text{Alto} = \text{Offset} + V_{pp}/2 \quad \text{Basso} = \text{Offset} - V_{pp}/2$$

Nel menu "Continuo", premere [Ampl/Alto livello] per passare dalla selezione dell'ampiezza a quella dell'alto livello. Premere il tasto [Offset/Low lev] per modificare il livello basso.

Limitazione dell'ampiezza: l'ampiezza di uscita è limitata dai seguenti fattori. Una volta superato il limite, il generatore modificherà l'impostazione come massimo consentito entro il limite.

(1) Limite: premere il tasto Softkey [Menu uscita] e quindi il tasto Softkey [Limite alto livello] e specificare il valore limite per il livello alto. Premere il softkey [Limite basso livello] e specificare il valore del limite basso livello. Anche se si opera in modo errato e si supera il limite, il generatore non subirà danni e funzionerà entro i limiti. Tuttavia, se si specifica il valore del livello alto di + 10Vdc e il livello basso di -10Vdc, la funzione di limite smetterà di funzionare.

(2) Offset CC: ad eccezione dell'offset CC impostato su 0, l'ampiezza è limitata solo dal valore limite, altrimenti è limitata dall'offset CC, come segue:

$$\text{Offset CC} + V_{pp} / 2 \leq \text{Limite alto}$$

$$\text{Offset CC} - V_{pp} / 2 \geq \text{Limite basso}$$

(3) Frequenza: se la frequenza è sufficientemente alta, l'ampiezza massima è limitata (vedere capitolo: Dati tecnici).

(4) Larghezza di banda del canale: l'ampiezza di uscita diminuisce quando la frequenza è maggiore. Pertanto, è necessaria una compensazione della planarità per garantire un'ampiezza accurata nell'uscita continua. Ma per altre funzioni, una volta che la frequenza è superiore a 10 MHz, l'ampiezza diminuisce.

(5) Per il generatore di forme d'onda arbitrarie, se Vpp non raggiunge l'intera gamma, il valore visualizzato non corrisponderà al valore di uscita.

Unità di uscita: Unità di uscita: È possibile impostare l'ampiezza di uscita in Vpp, Vrms o dBm. Vpp è disponibile per tutte le funzioni. Per i segnali sinusoidali, quadrati, a rampa e a impulsi, è possibile utilizzare anche i Vrms. L'unità di misura dell'ampiezza può essere impostata anche come dBm se il carico esterno è attualmente impostato su "non High-Z". Utilizzare il tastierino numerico per inserire la quantità desiderata e premere il tasto funzione appropriato per selezionare le unità. L'unità di uscita per l'ampiezza può essere impostata anche come dBm se il carico esterno è impostato su "non High Z".

(1) Nel funzionamento continuo, premere **〔Ampl Unit〕** per selezionare le unità se le forme d'onda della corrente e le condizioni di carico lo consentono. I tasti delle diverse unità consentono di visualizzare i diversi formati.

(2) La relazione di conversione tra Vrms e Vpp è soggetta alla forma d'onda, vedi tabella seguente:

Forma d'onda	Vpp	Vrms
Seno	2,828Vpp	1Vrms
Quadrato, impulso	2Vpp	1Vrms
Rampa	3,464Vpp	1Vrms

(3) La relazione tra dBm e Vrms e Vpp è soggetta alla forma d'onda e al carico,

$$\text{dBm} = 10 \times \log_{10} (P/0,001), \text{ mentre } P = (V_{\text{rms}})^2 / \text{Load}$$

Se la forma d'onda è sinusoidale, impostare 50Ω Carico. La conversione tra le tre unità di uscita è illustrata di seguito:

Vpp	Vrms	dBm
10,0000 Vpp	3,5356 Vrms	23,98 dBm
6,3246 Vpp	2,2361 Vrms	20,00 dBm
2,8284 Vpp	1,0000 Vrms	13,01 dBm
2,0000 Vpp	707,1 mVrms	10,00 dBm
1,4142 Vpp	500,0 mVrms	6,99 dBm
632,5 mVpp	223,6 mVrms	0,00 dBm
282,9 mVpp	100,0 mVrms	-6,99 dBm
200,0 mVpp	70,7 mVrms	-10,00 dBm
10,0 mVpp	3,5 mVrms	-36,02 dBm

5.2.7 Impostazione dell'offset CC

Premere [Offset / Livello basso] e quindi inserire il valore di offset desiderato utilizzando la manopola o il tastierino numerico. La manopola rotante è fortemente consigliata per la sua maggiore praticità. L'impostazione dell'offset CC è limitata dall'ampiezza e dal livello, che devono essere concordati con la seguente formula:

$$\text{Limite basso} + V_{pp} / 2 \leq \text{Offset} \leq \text{Limite alto} - V_{pp} / 2$$

Se l'offset specificato non è valido, il generatore di forme d'onda regolerà automaticamente il valore di offset alla tensione CC massima dell'ampiezza selezionata. Se l'ampiezza è impostata su 0,2 mVpp, il limite di livello alto è +10 Vc.c. e quello basso è -10 Vc.c.. È quindi possibile impostare l'offset di $\pm 10V$. Il generatore di forme d'onda è diventato un alimentatore CC e, a seconda dell'impostazione dell'offset, fornirà l'offset come segnale di uscita CC a un'ampiezza. Si noti che l'impedenza di uscita è di 50Ω.

5.2.8 Impostazione dell'angolo di fase

Premere il tasto [Fase] per selezionare "Fase". Inserire quindi l'angolo di fase desiderato utilizzando il tastierino numerico o la manopola.

Per fase di uscita si intende la differenza di fase tra il segnale di uscita e il segnale sincrono o il segnale di uscita prima del segnale sincrono.

Premere [Output Menu] e poi [Phase Sync] in modo che il segnale da CHA e CHB sia sincrono con lo stesso angolo di fase. È quindi facile calcolare la differenza di fase di due canali in base all'impostazione della fase per CHA e CHB.

5.2.9 Impostazione della polarità

Premere [Menu uscita] e poi [Polarità] per passare dalla selezione "Normale" a quella "Invertita". Per la maggior parte delle forme d'onda, normale significa che la forma d'onda in uscita parte da fase zero e la tensione aumenta. Invertito significa che la forma d'onda di uscita parte da fase zero e la tensione scende nell'intervallo negativo. Per le forme d'onda arbitrarie, normale significa che le forme d'onda in uscita vengono emesse invariate. Invertito significa che le forme d'onda in uscita sono invertite rispetto alla forma d'onda normale. Ad esempio, un impulso positivo viene emesso come impulso negativo in modalità invertita.

L'impostazione della polarità non influisce sulla tensione di offset CC e sul segnale di sincronizzazione.

5.2.10 Spegnimento dell'uscita

Questo generatore di forme d'onda ha un'impedenza di uscita di 50Ω e non si danneggia in caso di cortocircuito momentaneo sull'uscita. Se una tensione esterna eccessiva viene applicata a un'uscita del canale da un circuito esterno, l'unità disabilita l'uscita e visualizza un messaggio di errore con un allarme acustico. Per riattivare l'uscita:

Rimuovere il sovraccarico dal collegamento e

premere **【Output】** per riattivare l'uscita. Tuttavia, questa funzione non è assolutamente sicura, quindi occorre evitare assolutamente i cortocircuiti di lunga durata o una tensione esterna troppo elevata.

5.2.11 Messaggio "Dati fuori gamma"

Come già detto, i parametri di frequenza e ampiezza hanno un intervallo fisso consentito. Una volta superato questo valore, il generatore di forme d'onda modificherà automaticamente il valore impostato o tenterà di modificare gli altri parametri relativi. Nel frattempo, verrà generato un messaggio di errore con allarme sonoro. I dati fuori campo non causano danni all'unità. Ma il valore visualizzato potrebbe non corrispondere ai dati reali e il generatore si allarma di nuovo.

5.3 Modulazione di frequenza (FM)

Un segnale modulato è costituito da un segnale portante e da un segnale di modulazione. Con la FM, la frequenza della portante viene modificata dalla tensione istantanea del segnale di modulazione.

Premere il pulsante **【Modulare】** . -per selezionare questa modalità e poi **〔Type〕** per selezionare FM.

5.3.1 Impostazione della frequenza portante

Impostare innanzitutto la forma d'onda, la frequenza, l'ampiezza e l'offset della forma d'onda portante. È possibile selezionare la maggior parte delle forme d'onda della tabella precedente come vettori, ma alcune forme d'onda non sono disponibili.

5.3.2 Deviazione di frequenza

Premere $\llbracket$ Freq Dev $\rrbracket$ per impostare il valore di deviazione della frequenza.

L'impostazione della deviazione di frequenza rappresenta la variazione di picco della frequenza della forma d'onda modulata rispetto alla frequenza portante. Quando l'ampiezza della forma d'onda modulata è al picco positivo, la frequenza di uscita è uguale alla frequenza portante più la deviazione di frequenza, mentre quando è al picco negativo, la frequenza di uscita è uguale alla frequenza portante meno la deviazione di frequenza. Pertanto, l'impostazione della deviazione di frequenza deve soddisfare le due condizioni seguenti:

Frequenza portante - deviazione di frequenza > 0

Frequenza portante + deviazione di frequenza $<$ frequenza limite superiore del generatore di forme d'onda

5.3.3 Segnale di modulazione di frequenza

Dopo aver selezionato FM, premere il tasto $\llbracket$ FM Freq $\rrbracket$ e inserire il valore desiderato. In genere, la frequenza del segnale di modulazione è sempre inferiore alla frequenza della portante.

5.3.4 Forma d'onda modulante

Premere il pulsante $\llbracket$ Forma $\rrbracket$ e selezionare "Forma" per inserire il valore desiderato. Premere il pulsante $\llbracket$ Menu forme d'onda $\rrbracket$ e selezionare una delle forme d'onda della tabella precedente come forma d'onda modulante. Tornare quindi al menu FM.

5.3.5 Sorgente di modulazione

Questo generatore di forme d'onda accetta una sorgente di modulazione interna o esterna per la modulazione FM. Premere il pulsante $\llbracket$ Source Int/Ext $\rrbracket$ per passare dalla sorgente di modulazione interna a quella esterna. Quando si seleziona la sorgente di modulazione interna, è possibile impostare autonomamente la forma d'onda e la frequenza di modulazione. Con la sorgente di modulazione esterna, questi valori sono specificati dal segnale di ingresso esterno e l'onda portante viene modulata con la forma d'onda di modulazione immessa esternamente. La deviazione di frequenza viene specificata tramite il segnale 0VDC a 5 V, con offset in CC, sul connettore "Mod In" sul retro dell'unità.

5.4 Modulazione di ampiezza (AM)

Una forma d'onda modulata è costituita da una forma d'onda portante e da una forma d'onda di modulazione. Nella modulazione AM, l'ampiezza della forma d'onda portante viene modificata in base alla forma d'onda di modulazione. L'unità può essere modulata da un segnale interno o esterno. Premere il pulsante **【Modulate】** e selezionare AM con il pulsante **〔Type〕**.

5.4.1 Regolazione dell'albero portante

Impostare innanzitutto la forma d'onda, la frequenza e l'ampiezza della forma d'onda portante. È possibile utilizzare quasi tutte le forme d'onda disponibili.

5.4.2 Profondità di modulazione

Premere il pulsante **〔Depth〕** e impostare la profondità di modulazione desiderata utilizzando la manopola o i tasti numerici. La profondità di modulazione è espressa in percentuale e determina la quantità di variazione dell'ampiezza. Se l'ampiezza massima delle portanti di modulazione è indicata come A_{max} , l'ampiezza minima A_{min} , il valore di impostazione dell'ampiezza A e la profondità di modulazione come M , la relazione tra i quattro fattori è la seguente:

$$A_{max} = (1+M) \times A/2, \quad A_{min} = (1-M) \times A/2$$

Ecco perché:

$$M = (A_{max} - A_{min}) \times 1.1/A$$

Se la profondità di modulazione è impostata al 120%, $A_{max}=A$ e $A_{min}= -0,09A$.

Se la profondità di modulazione è impostata al 100%, $A_{max}=0,909A$ e $A_{min}=0$.

Se la profondità di modulazione è impostata al 50%, $A_{max}=0,682A$ e $A_{min}=0,227A$.

Se la profondità di modulazione è impostata su 0%, $A_{max}=0,455A$ e $A_{min}=0,455A$.

Pertanto, con una profondità di modulazione dello 0%, l'ampiezza della portante è pari alla metà dell'ampiezza impostata.

5.4.3 Frequenza dell'onda di modulazione

Premere **〔AM Freq〕** per impostare il valore della frequenza AM. In genere, la frequenza dell'onda di modulazione è sempre inferiore alla frequenza dell'onda portante.

5.4.4 Forma d'onda della modulazione

Premere il tasto **〔Forma〕** e poi **【Forma d'onda】** per selezionare la forma desiderata dell'onda di modulazione.

5.4.5 Sorgente di modulazione

Questo generatore di forme d'onda accetta una sorgente di modulazione interna o esterna per la modulazione AM. Premere il pulsante [Source Int/Ext] per passare dalla sorgente di modulazione interna a quella esterna. Quando si seleziona la sorgente di modulazione interna, è possibile impostare autonomamente la forma d'onda e la frequenza di modulazione. Con la sorgente di modulazione esterna, questi valori sono specificati dal segnale di ingresso esterno e l'onda portante viene modulata con la forma d'onda di modulazione inserita esternamente. La deviazione di frequenza viene preimpostata tramite il segnale +/- 5 V al connettore < Mod In> sul retro dell'unità.

5.5 Modulazione di fase (PM)

Una forma d'onda modulata è costituita da una forma d'onda portante e da una forma d'onda di modulazione. La modulazione PM è molto simile alla modulazione FM, ma nella PM la fase dell'onda portante viene modificata dalla tensione di corrente della forma d'onda di modulazione.

5.5.1 Regolazione dell'albero portante

Impostare innanzitutto la forma d'onda, la frequenza e l'ampiezza della forma d'onda portante. È possibile utilizzare quasi tutte le forme d'onda disponibili.

5.5.2 Deviazione delle fasi

Premere il pulsante [Fase Dev] e inserire il valore desiderato utilizzando la manopola o la tastiera. L'impostazione della deviazione di fase rappresenta la variazione di picco della fase della forma d'onda modulata rispetto alla forma d'onda portante. Per un valore di picco positivo, la fase del segnale di uscita viene aumentata di una cifra. Per un valore di picco negativo, la fase del segnale di uscita viene ridotta.

5.5.3 Frequenza dell'onda di modulazione

Premere [PM Freq] per impostare il valore della frequenza AM. In genere, la frequenza dell'onda di modulazione è sempre inferiore alla frequenza dell'onda portante.

5.5.4 Forma d'onda della modulazione

Premere il tasto [Forma] e poi [Forma d'onda] per selezionare la forma desiderata dell'onda di modulazione. Non tutte le forme d'onda sono necessariamente disponibili.

5.5.5 Sorgente di modulazione

Questo generatore di forme d'onda accetta una sorgente di modulazione interna o esterna per la modulazione PM. Premere il pulsante **[[Source Int/Ext]]** per passare dalla sorgente di modulazione interna a quella esterna. Quando si seleziona la sorgente di modulazione interna, è possibile impostare autonomamente la forma d'onda e la frequenza di modulazione. Con la sorgente di modulazione esterna, questi valori sono specificati dal segnale di ingresso esterno e l'onda portante viene modulata con la forma d'onda di modulazione immessa esternamente. La deviazione di frequenza viene specificata tramite il segnale $\pm 5\text{ V}$ al collegamento "Modulation In" sul retro dell'unità.

5.6 Modulazione della larghezza di impulso (PWM)

Nella modulazione dell'ampiezza degli impulsi, la larghezza di una forma d'onda viene modificata dal valore corrente della forma d'onda di modulazione. È necessario selezionare PWM prima di poter impostare altri parametri di modulazione. Premere il tasto **【Modulate】** e quindi selezionare PWM tramite il tasto **[[Type]]** prima di modificare le impostazioni successive per frequenza, profondità di modulazione, ecc.

5.6.1 Regolazione dell'albero portante

Impostare innanzitutto la forma d'onda, la frequenza e l'ampiezza della forma d'onda portante. È possibile utilizzare la modulazione di larghezza di impulso solo per le forme d'onda a impulsi.

5.6.2 Deviazione dell'ampiezza dell'impulso

L'impostazione della deviazione PWM rappresenta la deviazione di picco della larghezza della forma d'onda modulata. Premere il tasto **[[Width Dev]]** e inserire il valore desiderato con la manopola o la tastiera. Per un valore di picco positivo, la larghezza dell'impulso del segnale di uscita viene aumentata di una cifra. Per un valore di picco negativo, la larghezza dell'impulso del segnale di uscita viene ridotta.

5.6.3 Frequenza dell'onda di modulazione

Premere **[[PWM Freq]]** per impostare il valore della frequenza PWM. In genere, la frequenza dell'onda di modulazione è sempre inferiore alla frequenza dell'onda portante.

5.6.4 Forma d'onda della modulazione

Premere il tasto **[[Forma]]** e poi **【Forma d'onda】** per selezionare la forma desiderata dell'onda di modulazione. Quasi tutte le forme d'onda sono disponibili con PWM.

5.6.5 Sorgente di modulazione

Questo generatore di forme d'onda accetta una sorgente di modulazione interna o esterna per la modulazione AM. Se necessario, premere **More** per avanzare alla pagina 2 del menu di modulazione e quindi premere il pulsante **Source Int/Ext** per passare dalla sorgente di modulazione interna a quella esterna. Quando si seleziona la sorgente di modulazione interna, è possibile impostare autonomamente la forma d'onda e la frequenza di modulazione. Con la sorgente di modulazione esterna, questi valori sono specificati dal segnale di ingresso esterno e l'onda portante viene modulata con la forma d'onda di modulazione immessa esternamente. La deviazione di frequenza viene specificata tramite il segnale ± 5 V al collegamento "Modulation In" sul retro dell'unità.

5.7 Modulazione della somma

La modulazione somma aggiunge il segnale modulato all'onda portante. Premere il pulsante **Modulazione** e selezionare SOMMA tramite il pulsante **Tipo**. La forma d'onda Sum utilizza le impostazioni correnti della forma d'onda.

5.7.1 Regolazione dell'albero portante

Impostare innanzitutto la forma d'onda, la frequenza e l'ampiezza della forma d'onda portante. È possibile utilizzare quasi tutte le forme d'onda disponibili. Con la modulazione a somma, la tensione corrente del segnale di uscita e la tensione della forma d'onda modulata vengono emesse come somma. È possibile prendere quasi tutte le forme d'onda disponibili, ma alcune non sono disponibili.

5.7.2 Somma di ampiezza

Dopo aver selezionato Somma, premere **Ampl. somma** e inserire il valore desiderato utilizzando la rotella o la tastiera. L'ampiezza della somma è l'ampiezza della forma d'onda di modulazione in percentuale aggiunta alla forma d'onda portante. Se l'ampiezza della somma è impostata al 100%, l'altezza della forma d'onda di modulazione è circa la metà dell'onda portante.

5.7.3 Frequenza dell'onda di modulazione

Premere **Sum Freq** per impostare il valore della frequenza di somma. A differenza degli altri tipi di modulazione, la frequenza dell'onda di modulazione somma può essere molto più alta della frequenza della portante.

5.7.4 Forma d'onda della modulazione

Premere il tasto [Forma] e poi [Forma d'onda] per selezionare la forma desiderata dell'onda di modulazione. Sono disponibili la maggior parte delle forme d'onda, ma non necessariamente tutte quelle elencate.

5.7.5 Sorgente di modulazione

Questo generatore di forme d'onda accetta una sorgente di modulazione interna o esterna per la modulazione AM. Premere [More] per avanzare alla pagina 2 del menu di modulazione, quindi premere il pulsante [Source Int/Ext] per passare dalla sorgente di modulazione interna a quella esterna. Quando si seleziona la sorgente di modulazione interna, è possibile impostare autonomamente la forma d'onda e la frequenza di modulazione. Con la sorgente di modulazione esterna, questi valori sono specificati dal segnale di ingresso esterno e l'onda portante viene modulata con la forma d'onda di modulazione inserita esternamente. La deviazione di frequenza viene specificata tramite il segnale ± 5 V al collegamento "Modulation In" sul retro dell'unità.

5.8 Cambio di frequenza (FSK)

La frequenza FSK è la frequenza di commutazione della frequenza di uscita tra la frequenza portante e la frequenza di hop, con sorgente FSK interna. L'hop rate dipende dalla velocità FSK. Premere il tasto [Modulazione] e quindi selezionare FSK tramite il tasto [Tipo di modulazione] prima di modificare le seguenti impostazioni. L'FSK viene emesso con le impostazioni della forma d'onda corrente.

5.8.1 Regolazione dell'albero portante

Impostare innanzitutto la forma d'onda, la frequenza e l'ampiezza della forma d'onda portante. La modalità FSK supporta la maggior parte ma non tutte le forme d'onda disponibili.

5.8.2 Frequenza di salto

Premere il tasto [Hop Freq] e impostare il valore desiderato per la frequenza di salto. La modulazione FSK in questo caso si comporta come la modulazione FM in una forma d'onda di modulazione quadrata e la frequenza di hop è equivalente alla deviazione di frequenza. La differenza è che la deviazione di frequenza è la frequenza dell'onda portante più o meno il valore di deviazione il cui intervallo di regolazione è proporzionale alla frequenza dell'onda portante. La frequenza di salto non ha questa relazione.

Premere il pulsante [Hopfreq] per impostare il valore desiderato della frequenza di salto.

(1) FSK consente di impostare la frequenza di salto, che emette la frequenza portante e le frequenze di salto attraverso delle rotazioni.

(2) 4FSK consente di impostare tre frequenze di salto, la frequenza portante e le tre frequenze di salto in uscita in sequenza 1, 2, 3.

(3) Il QFSK consente inoltre di impostare tre frequenze di hop, la frequenza portante e tre frequenze di hop casuali.

5.8.3 Velocità FSK

La velocità FSK è la velocità con cui la frequenza di uscita passa dalla frequenza dell'onda portante alla frequenza di hop quando è selezionata una sorgente FSK interna. Per impostare la velocità FSK, premere il tasto [Tasso FSK], [Tasso 4FSK] o [Tasso QFSK] e inserire il valore desiderato utilizzando la manopola o la tastiera.

5.8.4 Sorgente di trigger

Premere il tasto funzione [Trigger]. Quando si seleziona la sorgente interna, il generatore fornisce la sorgente interna e l'impostazione della velocità di spostamento. Se si seleziona la sorgente esterna, il generatore produce la sorgente esterna e l'impostazione della velocità di spostamento è disattivata. Per i dettagli si veda il capitolo 5.14.

5.9 Modulazione a spostamento di fase (PSK)

In PSK, la fase del segnale di uscita si alterna tra fase della portante e fase di hop, e la velocità di hop dipende dalla velocità di shift keying.

Premere [Modulare] e selezionare la modalità PSK. Vengono visualizzati lo schizzo della forma d'onda della modulazione PSK e il menu PSK. La selezione della modalità PSK comprende PSK, QPSK e 4PSK.

5.9.1 Regolazione dell'albero portante

Impostare innanzitutto la forma d'onda, la frequenza, l'ampiezza e l'offset della forma d'onda portante. Nella modulazione PSK, la fase del segnale di uscita viene commutata alternativamente tra la fase di hop e la fase dell'onda portante e la velocità di hop dipende dalla velocità BPSK.

La modalità PSK supporta la maggior parte, ma non tutte, le forme d'onda disponibili.

5.9.2 Fase di salto

Premere [Fase di salto] e inserire il valore desiderato utilizzando la manopola o la tastiera. La modulazione PSK è paragonabile alla modulazione PM con un'onda quadra come forma d'onda di modulazione e la fase di hop è paragonabile alla deviazione di fase.

(1) Il PSK consente di impostare la fase di hop, che emette la fase della portante e la fase di hop a rotazione.

(2) Il 4PSK consente di impostare tre fasi di hop, le fasi della portante e le tre fasi di hop in uscita in sequenza 1, 2, 3.

(3) Il QPSK può anche essere impostato in modo casuale per la fase a tre hop, la fase della portante e la fase a tre hop.

5.9.3 Velocità PSK

Premere il tasto [PSK Rate], [PFSK Rate] o [QPSK Rate] per impostare il valore della frequenza PSK con la rotella o la tastiera.

5.9.4 Sorgente di trigger

Premere il tasto funzione [Trigger]. Se si seleziona la sorgente interna, il generatore fornisce la sorgente interna e l'impostazione della velocità di spostamento. Se si seleziona la sorgente esterna, il generatore produce la sorgente esterna e l'impostazione della velocità di spostamento è disattivata. Per i dettagli si veda il capitolo 5.14.

5.9.5 Sorgente PSK

Se si seleziona la sorgente interna, la commutazione avviene alla velocità BPSK impostata. Nel caso di una sorgente esterna, dal segnale di ingresso al collegamento "Modulation In" sul retro dell'unità. Se è presente un segnale di basso livello, viene emessa la frequenza portante. Se è presente un segnale di alto livello, viene emessa la frequenza di salto.

5.10 Modulazione a spostamento d'ampiezza (ASK)

In PSK, la fase del segnale di uscita si alterna tra fase della portante e fase di hop, e la velocità di hop dipende dalla velocità di shift keying.

Premere 【Modulare】 e selezionare la modalità ASK. Vengono visualizzati lo schizzo della forma d'onda della modulazione ASK e il menu ASK. La selezione della modalità ASK comprende ASK, OSK.

5.10.1 Regolazione dell'albero portante

Impostare innanzitutto la forma d'onda, la frequenza e l'ampiezza della forma d'onda portante. La modalità ASK supporta la maggior parte ma non tutte le forme d'onda disponibili.

5.10.2 Ampiezza del salto

In ASK, premere il softkey [Hop Ampl] e selezionare il parametro Hop Ampl per impostare il valore. L'impostazione predefinita per l'Ampiezza salto OSK è 0, quindi non esiste un menu Ampiezza salto per OSK.

5.10.3 Tempo di salto

In OSK, premere il tasto funzione **〔Tempo di salto〕** e selezionare il parametro Tempo di salto per impostare il valore. Il tempo di salto rappresenta la durata dell'ampiezza da 0 al massimo o la diminuzione dal massimo a 0. In ASK, il tempo di salto predefinito è 0 senza alcuna opzione di menu.

5.9.3 Velocità PSK

Premere il tasto **〔ASK Rate〕**, **〔OSK Rate〕** per regolare il valore della frequenza ASK con il comando rotativo o la tastiera.

5.9.4 Sorgente di trigger

Premere il tasto funzione **〔Trigger〕**. Se si seleziona la sorgente interna, il generatore fornisce la sorgente interna e l'impostazione della velocità di spostamento. Se si seleziona la sorgente esterna, il generatore produce la sorgente esterna e l'impostazione della velocità di spostamento è disattivata. Per i dettagli si veda il capitolo 5.14.

5.11 Sweep (sweep di frequenza)

Attivare innanzitutto la modalità sweep per effettuare le regolazioni premendo il pulsante **【Sweep】**. La funzione di sweep utilizza i valori impostati, quali frequenza, ampiezza di uscita e offset.

5.11.1 Impostazione del segnale di sweep

Impostare innanzitutto la forma d'onda, l'ampiezza e l'offset del segnale desiderato. In modalità sweep, l'unità emette una frequenza che inizia alla frequenza di partenza, termina alla frequenza di arresto e attraversa lo spazio intermedio a passi di frequenza. I valori di avvio e arresto vengono impostati dall'utente stesso. Il generatore può eseguire lo sweeping di frequenza con la maggior parte delle forme d'onda disponibili, ma non con tutte le forme d'onda elencate. Lo sweep di frequenza è simile alla modulazione di frequenza con la forma d'onda della rampa come onda di modulazione. La differenza, tuttavia, è che non viene utilizzata un'onda di modulazione, ma viene calcolata una serie di punti di frequenza in base al tempo di sweep impostato.

5.11.2 Impostazione della frequenza di avvio e della frequenza di arresto

Dopo aver attivato la modalità di scansione, è possibile utilizzare i tasti **〔Start Freq 〕** o **〔Stop Freq〕** per passare dalle impostazioni della frequenza iniziale e finale della scansione. A tale scopo, utilizzare la manopola o il tastierino. Selezionando una frequenza iniziale inferiore a quella finale, è possibile eseguire lo sweep in direzione opposta, da una frequenza alta a una bassa.

5.11.3 Frequenza dei marcatori

Premere il tasto [Frequenza marcatore] e inserire il valore desiderato utilizzando la rotella o la tastiera. La frequenza del marcatore deve essere compresa tra le frequenze di avvio e di arresto. Se il valore non rientra in questo intervallo, il generatore imposta automaticamente il valore sul valore medio tra le frequenze di avvio e di arresto.

5.11.4 Modalità Sweep

Dopo aver attivato la modalità di scansione, premere il pulsante [Modalità Line/Log] per passare dalla scansione lineare a quella logaritmica.

Nello sweeping lineare, lo sweeping viene effettuato solo con un passo di frequenza fisso. Ciò ha diversi effetti, ad esempio lo sweep scorre molto lentamente su un ampio intervallo di frequenze. Se invece si utilizza un tempo di sweep più breve per rendere lo sweep più veloce, la risoluzione dello sweep tra la frequenza di avvio e quella di arresto diventa molto grossolana. Pertanto, la modalità di sweep lineare è consigliata solo per frequenze di avvio e di arresto strettamente distanziate.

La modalità di scansione logaritmica utilizza passi di frequenza non fissi che vengono impostati automaticamente in base all'intervallo di frequenza tra le frequenze di avvio e di arresto. Ad esempio, nella gamma di frequenze iniziali più basse, lo sweep viene eseguito in passi più piccoli, che diventano più grandi man mano che la frequenza si avvicina alla frequenza di arresto alta. In questo modo è possibile ottenere un'elevata risoluzione di sweep con un'ampia gamma di frequenze grazie allo sweep logaritmico.

5.11.5 Tempo di sweep

Nelle impostazioni della modalità di sweep, è possibile premere il pulsante [Tempo di sweep] per impostare il valore del tempo di sweep dalla frequenza di avvio a quella di arresto utilizzando la manopola o il tastierino. Maggiore è il tempo di sweep, più accurata è la risoluzione dei passi di frequenza. Se si imposta un tempo di sweep inferiore, la risoluzione diventa più grossolana e vengono utilizzati meno passi di frequenza.

5.11.6 Tempo di mantenimento (Hold Time)

Premere [Tempo di attesa] per impostare il tempo di attesa dopo la scansione. Il tempo di attesa specifica per quanto tempo la frequenza di arresto viene mantenuta dopo una scansione prima che questa venga riavviata.

5.11.7 Tempo di ritorno (Tempo di ritorno)

Premere **〔Tempo di ritorno〕** per impostare il tempo di ritorno della frequenza di scansione. Se il valore è impostato su 0, lo sweep torna alla frequenza iniziale dopo aver raggiunto la frequenza finale senza eseguire lo sweep. Se invece si imposta un'ora come tempo di ritorno, l'unità esegue una scansione della frequenza prima dalla frequenza di avvio alla frequenza di arresto e poi all'indietro dalla frequenza di arresto alla frequenza di avvio. Con un tempo di ritorno impostato, è possibile eseguire automaticamente solo la spazzatura lineare.

5.11.8 Sorgente di innesco sweep

Premere **〔Trig Imm/Ext〕** per passare dalla sorgente di trigger dello sweep interna a quella esterna. Con l'attivazione interna, lo sweep viene eseguito in modo continuo in base ai valori impostati. Con l'attivazione esterna, la scansione viene attivata quando si preme **〔Triangolo manuale〕** e si arresta successivamente. Se si immette un segnale di trigger esterno tramite la connessione "Trig In", lo sweep viene attivato dopo il segnale di trigger TTL della sorgente di trigger esterna. Il periodo del segnale di trigger deve essere più lungo del tempo totale del tempo di attesa, del tempo di sweep e del tempo di ritorno.

5.12. Elenco frequenze (Sweep elenco)

Per prima cosa premere il pulsante **【Sweep】** per passare alla modalità sweep, quindi premere il pulsante **〔List Sweep〕** per attivare questa funzione di sweep attraverso diverse frequenze. Ora è possibile creare l'elenco di spazzamento come descritto di seguito.

5.12.1 Impostazione del segnale di sweep

In questa modalità di elenco di frequenze, il generatore opera attraverso le frequenze dell'elenco passo dopo passo e rimane su ciascuna frequenza per un periodo di tempo liberamente regolabile. Per questo elenco di frequenze, è possibile utilizzare la maggior parte delle forme d'onda disponibili, ma non tutte.

Utilizzare questa funzione per creare un elenco di forme d'onda arbitrarie da scorrere ciclicamente per semplificare il flusso di lavoro.

5.12.2 Elenco delle frequenze

Il generatore dispone di un elenco di frequenze standard che va da 1 kHz a 128 kHz. L'utente può creare un proprio elenco di frequenze, la cui lunghezza massima è di 128 valori di frequenza.

(1) Premere il tasto funzione **〔Numero elenco〕** e impostare il numero dell'elenco desiderato.

(2) Premere **〔List Freq〕** per selezionare automaticamente il valore della frequenza in base al numero dell'elenco selezionato.

(3) Premere il tasto **〔Next〕** per aggiungere 1 al numero dell'elenco e impostare il seguente valore di frequenza. Utilizzare questo metodo per creare o modificare un elenco di frequenze.

(4) Una volta completato il nuovo elenco, è possibile salvare l'elenco corrente utilizzando il metodo di memorizzazione dello stato, i cui dati non andranno persi e potranno essere recuperati quando necessario.

può essere utilizzato. I dettagli sono riportati nel capitolo 5.20.

5.12.3 Numero di partenza e numero di stop

Premere **〔Numero iniziale〕** o **〔Numero finale〕** per selezionare il numero desiderato.

In modalità elenco frequenze, il generatore inizia dal numero iniziale, emette ogni frequenza dell'elenco in base al suo numero e termina con la frequenza del numero di stop. Il numero di stop deve essere maggiore del numero di partenza; in caso contrario, il generatore imposterà il numero di stop di un valore superiore al numero di partenza.

5.12.4 Tempo di sosta

Dopo aver attivato l'elenco delle frequenze, premere il tasto **〔Tempo di permanenza〕** per inserire il tempo di permanenza per ciascun passo di frequenza utilizzando la manopola o la tastiera. Specifica il tempo di uscita di ciascun passo di frequenza prima di passare al passo di frequenza successivo.

5.12.5 Tempo di mantenimento (Hold Time)

Dopo aver attivato l'elenco delle frequenze, premere il tasto **〔Tempo di attesa〕**. Quindi, utilizzare la manopola o il tastierino per impostare il tempo di attesa, ovvero il tempo di permanenza sulla frequenza di arresto prima che la scansione venga riavviata e l'elenco delle frequenze ricominci dal numero iniziale.

5.12.6 Sorgente di innesco sweep

Premere **〔Trig Imm/Ext〕** per passare dalla sorgente di trigger dello sweep interna a quella esterna. Con l'attivazione interna, lo sweep viene eseguito in modo continuo in base ai valori impostati.

Con l'attivazione esterna, la scansione viene attivata quando si preme **〔Triangolo manuale〕** e si arresta successivamente. Se si immette un segnale di trigger esterno tramite la connessione "Trig In", lo sweep viene attivato dopo il segnale di trigger TTL della sorgente di trigger esterna. Il periodo del segnale di trigger deve essere più lungo del tempo totale del tempo di attesa, del tempo di sweep e del tempo di ritorno.

5.13 Uscita burst

Attivare innanzitutto la funzione burst premendo il tasto **【Burst】**. La modalità burst utilizza le impostazioni correnti per forma d'onda, frequenza, ampiezza ecc.

5.13.1 Impostazione del segnale di burst

Per prima cosa, impostare la forma d'onda desiderata, la frequenza, l'ampiezza e l'offset dal burst utilizzando i consueti pulsanti di controllo **〔Segnale burst〕**. La modalità Burst supporta la maggior parte ma non tutte le forme d'onda disponibili.

5.13.2 Modalità Burst

È possibile utilizzare Burst in una delle due modalità premendo il pulsante **〔Modalità Trig / Gat 〕**. Quando si seleziona "Triggered", il generatore di forme d'onda emette una forma d'onda con un numero specifico di cicli (numero di burst) a ogni segnale di trigger. Dopo l'emissione del numero di cicli specificato, il generatore di forme d'onda si ferma e attende l'attivazione successiva. È possibile configurare il generatore di forme d'onda in modo che utilizzi un trigger interno per avviare il burst. In alternativa, è possibile selezionare un trigger esterno per utilizzare un segnale di trigger tramite l'ingresso posteriore Trig In. Quando si seleziona "Gated", la forma d'onda in uscita viene commutata in "on" o "off" in base alla quantità di segnale esterno applicato al terminale posteriore "Trig In". Quando il segnale di gate è "vero", il generatore di forme d'onda emette una forma d'onda continua; quando il segnale di gate è "falso", il ciclo della forma d'onda è completato e il generatore di segnali si arresta e si ferma al livello di tensione corrispondente alla fase di burst iniziale (inizio) della forma d'onda selezionata.

5.13.3 Periodo di burst

Il periodo di burst definisce il tempo che intercorre tra l'inizio di un burst e l'inizio del burst successivo ed è utilizzato solo nella modalità burst attivata internamente. Per impostare il periodo di burst, premere il tasto **〔Periodo burst〕**. Utilizzare la manopola o il tastierino numerico per impostare il periodo.

Il periodo di burst deve essere sufficientemente lungo da contenere il numero di burst, vedi formula sotto:

Periodo di burst > Numero di burst / Frequenza del segnale di burst

Se il periodo di burst è troppo breve, il generatore di forme d'onda imposta automaticamente il valore minimo consentito.

5.13.4 Conteggio dei burst

Il conteggio dei burst definisce il numero di cicli in uscita per ogni burst. Questa funzione è disponibile solo in modalità burst attivata (interna o esterna). Per impostare il conteggio dei burst, premere il tasto **〔N Cycles〕** . Quindi, con la manopola o con il tastierino numerico, immettere il numero di raffiche.

Per chiarire la relazione tra il conteggio dei burst e il periodo di burst, utilizzare la formula seguente:

Conteggio burst < periodo burst × frequenza del segnale burst

Se il conteggio dei burst è troppo alto, il generatore di forme d'onda aumenterà automaticamente il periodo di burst fino al valore massimo per adattarlo al conteggio dei burst specificato.

5.13.5 Fase di scoppio

La fase di avvio definisce l'inizio del burst. Per impostare la fase di burst, premere il tasto **【Burst】** e quindi il tasto **〔Fase di burst〕** . Quindi utilizzare la manopola o il tastierino numerico per inserire la fase desiderata in gradi.

5.13.6 Sorgente di innesco burst

Sorgente di attivazione burst: interna (istantanea), esterna o manuale.

Premere **〔Trig Imm / Ext 〕**. Se si seleziona la sorgente interna (immediata), la velocità di generazione del burst è determinata dal periodo del burst. Se si seleziona una sorgente esterna, il numero di burst e la fase di burst avranno effetto, ma il periodo di burst sarà ignorato.

In modalità burst attivato, il generatore di forme d'onda emette un burst con il numero di cicli specificato (conteggio burst) ogni volta che viene rilasciato un trigger premendo **〔 Manual Trig 〕** o quando viene ricevuto un segnale di livello TTL all'ingresso "Trig-In". Dopo aver emesso il numero di cicli specificato, il generatore di forme d'onda si ferma e attende l'attivazione successiva.

In modalità gated burst, il conteggio dei burst viene ignorato, ma il periodo di burst sarà almeno pari a due. Premere **〔Manual Trig〕** per attivare o disattivare il segnale di uscita. Se il segnale di uscita manuale è stato disattivato, inserire un segnale di trigger all'ingresso "Trig In" sul retro dell'unità. Se il segnale di trigger è ora a livello alto, il segnale di uscita viene attivato. Se invece il segnale di trigger è a livello basso, il generatore di forme d'onda interromperà il segnale di burst nella fase iniziale dopo l'emissione dell'ultimo burst. Se il segnale di trigger ha di nuovo un livello TTL alto, il segnale di uscita viene emesso di nuovo.

5.14 Sorgente di attivazione esterna

Il generatore dispone di due porte di trigger bidirezionali sul retro <Trig In / Out>. Se si seleziona una sorgente esterna, la porta di attivazione viene impostata come ingresso dal segnale di attivazione esterno. Se si seleziona una sorgente interna, la porta di attivazione viene impostata come uscita dal segnale di attivazione interno.

CHA è solo per il canale A e CHB per il canale B.

5.14.1 Ingresso livello di trigger

Quando il generatore è in funzione FSK, 4FSK, QFSK, PSK, 4PSK, QPSK, ASK, OSK, l'utente può inserire un segnale di trigger esterno che è un livello logico digitale.

- Premere il softkey [Polarità]. Se si seleziona "Positivo", il livello logico alto del segnale di attivazione viene impostato su "1" e il livello logico basso su "0". Se si seleziona "Negativo", il livello logico alto del segnale di attivazione è impostato su "0" e il livello logico basso su "1".
- Se il generatore è selezionato come "Gated" sotto la funzione di uscita burst e la modalità burst, quando il segnale di trigger è "1", il segnale burst avvia l'uscita. Quando il segnale di trigger è "0", attende l'ultima forma d'onda periodica e arresta l'uscita. Ci sono almeno due cicli per l'uscita del gate, il cui ciclo deve corrispondere alla seguente relazione:
Ciclo di trigger > 2 / frequenza del segnale di burst
- Per il generatore con funzione FSK, PSK, ASK, OSK, il segnale esterno viene immesso dalla porta di trigger. Se il segnale di attivazione è "0", emette la frequenza portante, la fase portante e l'ampiezza portante; se il segnale di attivazione è "1", emette la frequenza di salto, la fase di salto e l'ampiezza di salto.
- Se il generatore è in 4FSK, QFSK, 4PSK, QPSK, l'utente deve inserire due cifre del segnale di attivazione. La porta di attivazione del canale originale viene inserita con una cifra bassa e la porta dell'altro canale con una cifra alta.

Quando il segnale di trigger è "00", il sistema emette una frequenza portante e una fase portante.

Quando il segnale di trigger è "01", viene emessa la frequenza di hop 1 e la fase di hop 1.

Quando il segnale di attivazione è "10", viene emessa la frequenza di hop 2 e la fase di hop 2.

Quando il segnale di attivazione è "11", viene emessa la frequenza di salto 3 e la fase di salto 3.

5.14.2 Ingresso del fronte di trigger

Se il generatore è sotto la funzione Burst Output o Frequency Sweep, l'utente può immettere segnali di trigger esterni.

- Premere il tasto funzione **[[Trig Edge]]** . Se si seleziona "Rise", il fronte di attivazione valido è il salto del segnale di attivazione da basso ad alto. Quando si seleziona "Fall", il fronte di attivazione valido è il salto del segnale di attivazione da alto a basso.
- Per la modalità di uscita a burst, se si seleziona "Trigger", ogni burst valido del fronte di trigger deve emettere il segnale una volta; il ciclo del segnale di trigger deve corrispondere alla seguente relazione:

Ciclo di trigger > Numero di cicli / frequenza del segnale di burst

- Per la modalità di sweep di frequenza, ogni fronte di trigger valido termina uno sweep; il ciclo del segnale di trigger deve essere più lungo del tempo totale di sweep, come indicato nel rapporto seguente:

Ciclo di trigger > tempo di sweep + tempo di hold + tempo di ritorno + tempo di intervallo

- Per la modalità di sweep a lista, ogni fronte di trigger valido innesca uno sweep, il ciclo del segnale di trigger deve essere più lungo del tempo totale di sweep, come indicato nel rapporto seguente:

Ciclo di attivazione > (numero di stop - numero di inizio) × tempo di permanenza + tempo di attesa

5.14.3 Uscita di attivazione

Per le modalità di uscita a raffica, sweep di frequenza e sweep di ascolto, quando si seleziona la sorgente di trigger interna o manuale, la porta di trigger è impostata come porta di uscita per emettere un segnale di trigger interno, che è un livello logico digitale.

- Premere il tasto funzione **[[Trig Out]]** . Se si seleziona "Rise", il segnale di attivazione si trova a un livello logicamente alto quando si seleziona "1" per l'uscita di attivazione. Se si seleziona "Fall", il segnale di attivazione si trova a un livello logicamente basso quando si seleziona "1" per l'uscita di attivazione. Se si seleziona "Off", non vi è alcuna uscita.

- Per la modalità di uscita a raffica, la porta di trigger emette "1" durante il segnale di uscita a raffica ed emette "0" per disattivare il segnale di uscita a raffica.
- Per la modalità di sweep di frequenza, quando si seleziona la sorgente interna, la porta di trigger fornisce "1" all'inizio dello sweep, la cui larghezza d'impulso deve essere pari alla metà del tempo totale di sweep.
- Per la modalità listen sweep, la porta di trigger emette "1" all'inizio dello sweep quando viene selezionata la sorgente interna la cui larghezza d'impulso deve essere uguale al tempo di permanenza.
- Per la modalità sweep di frequenza o sweep di ascolto, se selezionata manualmente, l'uscita della porta di trigger emetterà "1" all'inizio dello sweep se la larghezza dell'impulso è superiore a 100us.

5.15 Applicazione a doppio canale (Dual Channel)

Premere il tasto **【Canale doppio】** per passare alla modalità per applicazioni combinate a doppio canale.

5.15.1 Modalità di funzionamento

Esistono due modalità di funzionamento a doppio canale: l'accoppiamento dei parametri e la combinazione delle forme d'onda. L'accoppiamento dei parametri comprende l'accoppiamento in frequenza e in ampiezza. Con l'accoppiamento dei parametri, è possibile generare due segnali alternati sincroni che funzionano, ad esempio, come segnale di differenza o segnale moltiplicatore. Con la combinazione di forme d'onda, invece, è possibile aggiungere armoniche, rumore o impulsi alle forme d'onda in uscita per realizzare, ad esempio, un segnale analogico.

Se si attiva l'accoppiamento dei parametri o la combinazione delle forme d'onda, solo il CHB passa al funzionamento a due canali. Altrimenti, i due canali sono ancora indipendenti.

5.15.2 Accoppiamento di frequenza

Con l'accoppiamento di frequenza, è possibile accoppiare le frequenze tra i due canali. Le frequenze dei canali possono essere collegate con un rapporto o una differenza costante tra loro.

Premere il pulsante **〔Freq Cpl On/Off〕** per attivare o disattivare l'accoppiamento di frequenza. Non appena si imposta la frequenza CHA, la frequenza di CHB viene modificata automaticamente. Si noti che il CHB non può più essere impostato autonomamente.

Premere i pulsanti **〔Razione di frequenza〕** e **〔Differenza di frequenza〕** per impostare il rapporto di frequenza e la differenza di frequenza desiderati. I rapporti di accoppiamento in frequenza dei due canali sono descritti di seguito:

$$\text{Frequenza CHB} = \text{CHA di frequenza} \times \text{Rapporto di frequenza} + \text{Differenza di frequenza}$$

Premere il pulsante **〔Freq Cpl On/Off〕** e selezionare "Off" per interrompere l'accoppiamento di frequenza.

5.15.3 Accoppiamento in ampiezza

L'accoppiamento di ampiezza, attivato dal tasto funzione **〔Ampl Cpl On/Off〕**, accoppia l'ampiezza e la tensione di offset tra i due canali. Ciò significa che la modifica dell'ampiezza o dell'offset di CHA influisce sull'impostazione di CHB. Si noti che il CHB non può essere regolato quando è attivato l'accoppiamento di ampiezza.

Premere il pulsante **〔Ampl Diff〕** e **〔Offs Diff〕** per configurare la differenza di ampiezza e di offset desiderata. I rapporti di accoppiamento dell'ampiezza sono descritti di seguito:

$$\text{Ampiezza CHB} = \text{Ampiezza CHA} + \text{Differenza di ampiezza}$$

$$\text{Offset CHB} = \text{Offset CHA} + \text{Differenza di offset}$$

Premere nuovamente **〔Ampl Cpl On /Off〕** e selezionare "Off" per interrompere l'accoppiamento di ampiezza.

5.15.4 Combinazione di forme d'onda

La funzione Combine consente di combinare due uscite su un unico collegamento (CHB).

Nella combinazione di forme d'onda, è possibile selezionare la maggior parte delle forme d'onda disponibili. La combinazione di forme d'onda è simile alla modulazione somma. La differenza è che la modulazione Sum emette solo una forma d'onda modulata, mentre la combinazione di forme d'onda consente l'accoppiamento della forma d'onda CHA. Ciò significa che sono disponibili le normali funzioni di forma d'onda di CHA, come la modulazione della forma d'onda, lo sweep o il burst wave, che non possono essere utilizzate con forme d'onda modulate. Ciò consente di creare forme d'onda ancora più complesse nella combinazione di forme d'onda.

Premere **〔combinazione On / Off〕** e selezionare "ON" per attivare la combinazione di forme d'onda. La forma d'onda del CHA con il CHB viene quindi emessa dal collegamento CHB.

Premere **〔Combina ampiezza〕** e impostare i parametri per l'ampiezza combinata. Forma d'onda combinata = onda CHA × ciclo di lavoro dell'ampiezza combinata + onda CHB

Premere nuovamente **〔Combina On / Off〕** per disattivare la combinazione di forme d'onda.

5.15.5 Esempio di combinazione di forme d'onda

Utilizzando la combinazione di forme d'onda, è possibile emettere forme d'onda speciali che altrimenti non sarebbero disponibili. Ad esempio, possono essere emessi burst di due cicli ad alta frequenza. A tal fine, procedere come segue:

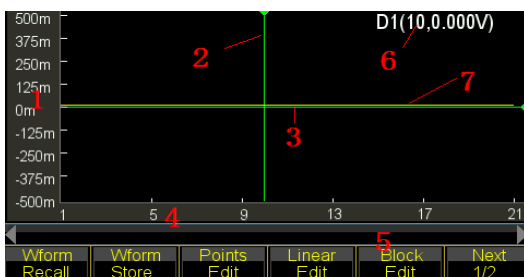
- (1) Impostare CHA su continuo, a 10kHz Quadrato con duty cycle del 10%.
- (2) Impostare CHA in modalità Burst con Burst Period 1ms e Burst Count 2.
- (3) Premere **【Canale doppio】** e impostare la combinazione di ampiezza al 50%.
- (4) Premere **〔Combina On/Off〕** per selezionare On.
- (5) Impostare CHB su continuo, a 1kHz sinusoidale.
- (6) A questo punto, il canale CHB emette un'onda sinusoidale con raffiche di due cicli.

5.16 Forma d'onda arbitraria (Editor forma d'onda)

Esistono due tipi di impostazione della forma d'onda arbitraria, forma d'onda arbitraria breve e lunga, le cui procedure sono identiche. La lunghezza della forma d'onda è di 16384 punti (16k) e consente una regolazione indipendente per due canali. La lunghezza d'onda per il lungo è di 1048576 (1M) punti e si applica solo al canale A.

5.16.1 Finestra dell'editor

Premere **【Forma d'onda】** per visualizzare tutte le opzioni di forma d'onda e selezionare il pulsante **〔Arbitraria〕** per accedere a qualsiasi menu di forma d'onda. Se si desidera creare una forma d'onda con una lunghezza inferiore a 16K punti, è possibile premere il pulsante **〔Crea normale〕**. Se si desidera creare una forma d'onda con una lunghezza superiore a 16K punti, è possibile premere il pulsante **〔Crea ultra lunga〕**. Una volta modificato nella finestra della forma d'onda, il generatore creerà una linea retta con una lunghezza di 20 punti, la tensione di ogni punto è 0Vdc e la frequenza di campionamento è di 1MSa/s. L'interfaccia si presenta come segue:



1. Scala di voto 2. Corsore X 3. Corsore Y (verde) 4. Punti

Modifica dei parametri 6 Corsore di corrente 7 Forma d'onda della corrente (giallo)

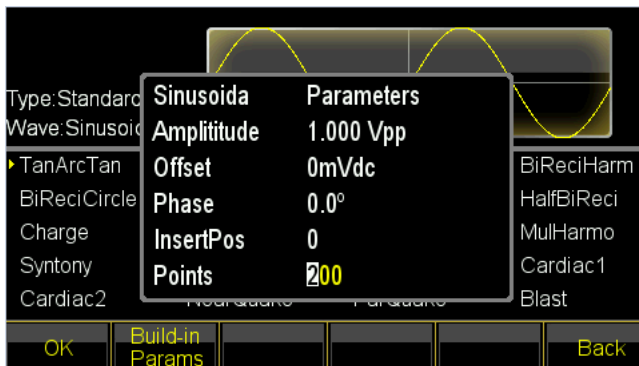
5.16.2 Inserisci forma d'onda incorporata

Per creare una forma d'onda semplice come Impulso o Rampa, è possibile modificare manualmente i metodi Modifica punto e Modifica linea. Per il seno, invece, non è così facile modificarli manualmente perché ogni punto richiede un valore estremamente preciso. Il generatore prepara 150 forme d'onda arbitrarie integrate per gli utenti; la parte di ciascuna forma d'onda può essere selezionata e inserita nella forma d'onda correntemente modificata. L'utente può quindi correggere, tagliare e copiare per completare la forma d'onda complicata desiderata, senza dover modificare la forma d'onda punto per punto.

Durante l'editing, l'utente può modificare parametri quali la frequenza di campionamento, l'ampiezza e la lunghezza della forma d'onda per cambiare le caratteristiche della forma d'onda di editing nel tempo.

(Vedi pagina successiva). Premere [Inserisci onda] per accedere alla finestra di selezione della forma d'onda. Selezionare la forma d'onda desiderata e premere [Enter] .

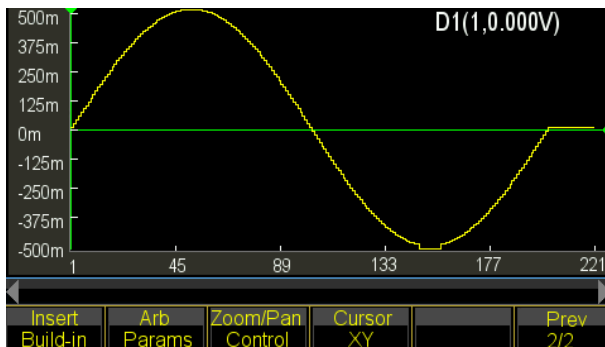
Per la forma d'onda selezionata, premere [Forma d'onda] per visualizzare una schermata di impostazione che consente all'utente di parametrizzare la forma d'onda impostata. Pulsante su/giù per la selezione e manopola per l'impostazione del valore, nessuna opzione impostata è il valore predefinito.



- (1) Ampiezza: impostare la Vpp della forma d'onda inserita
 - (2) Offset: impostare la tensione di offset CC della forma d'onda inserita
 - (3) Fase: fase iniziale della forma d'onda inserita, vedere Fase.
 - (4) Inserire la posizione: Impostare la posizione (valore dell'asse X) in cui inserire la forma d'onda di elaborazione.
 - (5) Totale punti: Impostare i punti totali della forma d'onda inserita. Il generatore astrae i punti dalla forma d'onda inserita nell'intervallo che è anche la lunghezza della forma d'onda inserita.
- Al termine della parametrizzazione, premere [Return] per visualizzare nuovamente la finestra di modifica e vedere la forma d'onda selezionata nella posizione desiderata.

L'esempio mostra come inserire un'onda sinusoidale con 200 punti.

- (1) Premere **[[Inserisci onda]]** per accedere all'interfaccia di selezione della forma d'onda. Quindi premere **[[Onda normale]]** e selezionare Sine.
- (2) Premere **[[Enter]]** per confermare l'operazione e poi premere **[[Waveform]]** per visualizzare la schermata di impostazione dei parametri. Impostare l'ampiezza a 1,0Vpp, l'offset a 0Vdc, la fase a 0°, la posizione impostata a 0, i punti totali a 200, come da immagine sottostante:
- (3) Tenere premuto **[[Ritorno]]** finché non si modifica la finestra della forma d'onda e si vedrà la sinusoide impostata.



5.16.3 Selezione del cursore

L'utente può impostare una posizione più rapida e precisa per un punto utilizzando un cursore. L'impostazione del cursore è di quattro tipi. Premere **[[Cursore tutto]]** e selezionare "Cursore off" per disattivare il cursore. Selezionare "Cursore X" per visualizzare un cursore verticale. Selezionare "Cursore Y" per visualizzare un cursore orizzontale. Selezionare "Cursore tutto" per visualizzare le linee verticali e orizzontali.

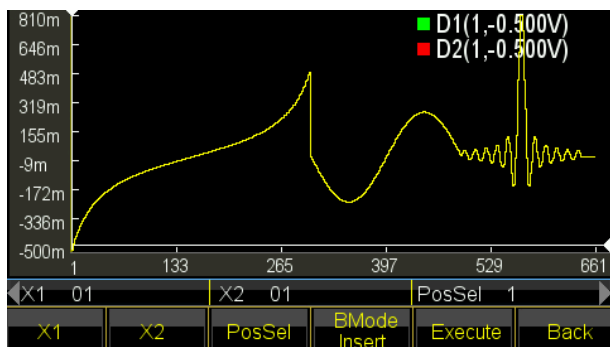
Il cursore è valido solo quando viene selezionato l'asse X o Y.

5.16.4 Modifica dei punti

La modifica dei punti può regolare la tensione in un punto della forma d'onda, può anche inserire o eliminare un punto in una posizione specifica della forma d'onda, il che è adatto per la modifica locale della forma d'onda esistente o per la creazione di una forma d'onda semplice con meno punti.

L'esempio mostra come modificare, inserire ed eliminare localmente i punti per un seno con 100 punti:

- (1) Impostare un'onda sinusoidale con 100 punti come il metodo elencato nel capitolo corrispondente.
- (2) Premere **[[Modifica punto]]** per accedere alla finestra di modifica.

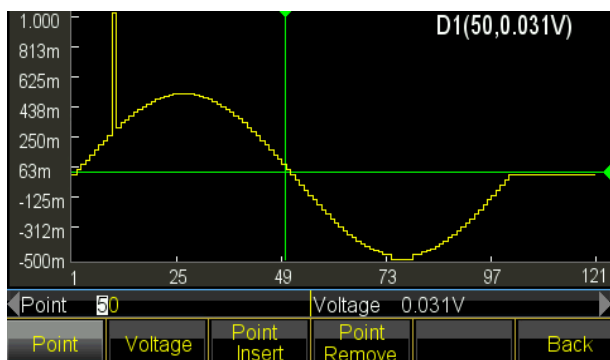


(3) Premere [Seleziona punto] e impostare l'asse X su 10.

(4) Premere il pulsante [Tensione del punto] e impostare l'asse Y su 1,0 V.

Una volta attivati i cursori X e Y, l'utente può selezionare

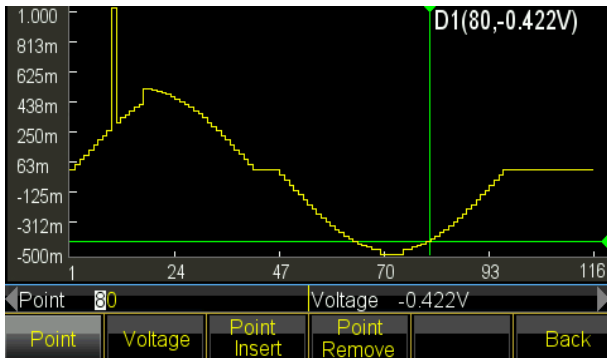
[Seleziona punto] e ruotare la manopola per vedere gli incroci dei due cursori che si muovono insieme alla traccia della sinusoide, anche con i valori degli assi X e Y di ciascun punto. Quando il cursore si sposta sul punto in cui l'asse X è 0, l'asse Y è 1.000V, quindi anche l'impostazione dei punti 4 e 5.



Nell'immagine, il valore degli assi X e Y viene impostato automaticamente variando l'intervallo di regolazione. La funzione è applicabile ad altre modalità di modifica.

(5) Spostate l'asse X su 50 e ripetete [Modifica punti] per 5 volte; osserverete che vengono aggiunti 5 punti con la stessa tensione dove si trovano i 50 punti e il totale dei punti è più 5.

(6) Spostate l'asse Y su 26 e ripetete [Elimina punti] per 10 volte; scoprirete che 10 punti sono stati eliminati dove si trovavano 26 punti e il totale dei punti è diminuito di 10.



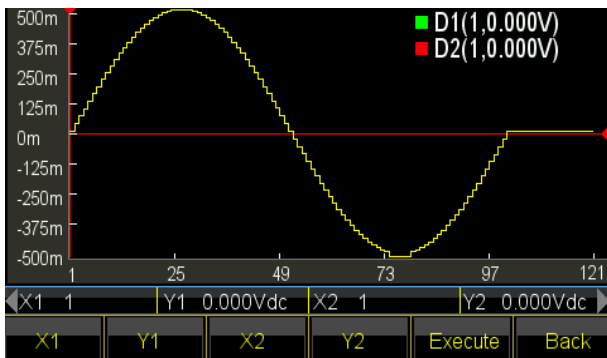
5.16.5 Editing di linee

Per l'editing di linee, l'utente deve solo impostare due punti e il generatore seguirà la regola lineare, impostando automaticamente tutti i punti tra i due punti e collegando poi i punti per formare una linea. Rispetto all'editing

dei punti, l'editing delle linee è più rapido nella creazione della forma d'onda grazie all'impostazione di molti punti in una sola volta, applicabili per la modifica lineare della forma d'onda esistente o per la creazione di una forma d'onda lineare. L'

esempio mostra come trasformare la modifica lineare in un'onda sinusoidale con 100 punti.

- (1) Inserire un'onda sinusoidale con 100 punti come descritto nel capitolo precedente.
- (2) Premere **[Modifica linea]** per accedere alla finestra di modifica. X1 e Y1 indicano la coordinata iniziale di una linea in verde. X2 e Y2 indicano in rosso la coordinata di arresto di una linea.



- (3) Premere il tasto **[X1]** e impostare X1 su 10. Premere il tasto **[Y1]** e impostare Y1 su 1Vdc; l'incrocio verde è il punto di partenza della linea.
- (4) Premere il tasto **[X2]** e impostare X2 su 10. Premere il tasto **[Y2]** e impostare Y2 su 0mVdc; l'incrocio rosso è il punto finale della linea.
- (5) Premere **[Esegui]** e il generatore collega i punti di inizio e fine e invia la nuova forma d'onda all'uscita.



5.16.6 Modifica dei blocchi La

modifica dei blocchi consente all'utente di inserire, copiare o eliminare l'onda di blocco nella forma d'onda esistente e di creare una forma d'onda arbitraria molto complessa.

L'esempio mostra come eseguire la modifica dei blocchi in una forma d'onda arbitraria.

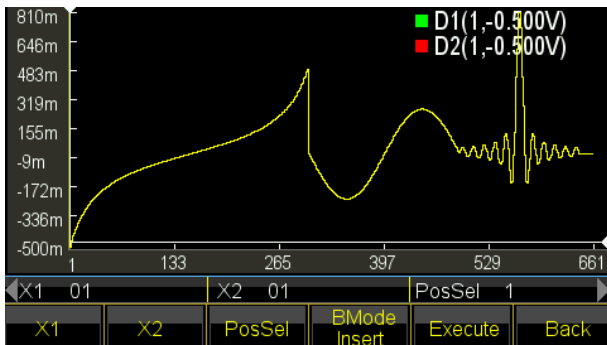
- (1) Inserire in tre diverse forme d'onda il metodo introdotto nel capitolo 5.16.2.

Onda sinc, ampiezza 1.000Vpp, offset 310mVdc, fase 0,0°, totale punti 150.

Onda sinusoidale, ampiezza 500mVpp, offset 0mVdc, fase 180°, totale punti 200.

Onda tangente, ampiezza 1.000Vpp, offset 0mVdc, fase 0,0°, totale punti 300.

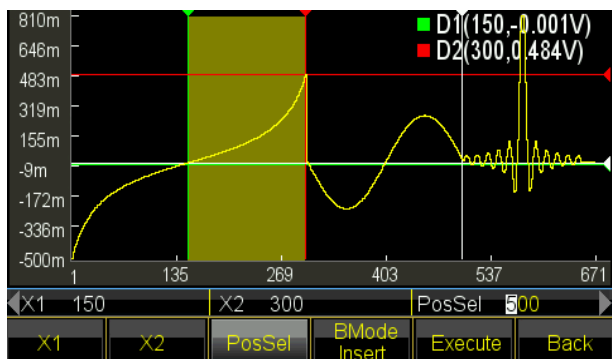
- (2) Premere **Modifica blocco** per accedere alla finestra di modifica. Quindi selezionare **Blocco Inserisci** o **Blocco Copia** o **Blocco Elimina** per accedere alla finestra di modifica.



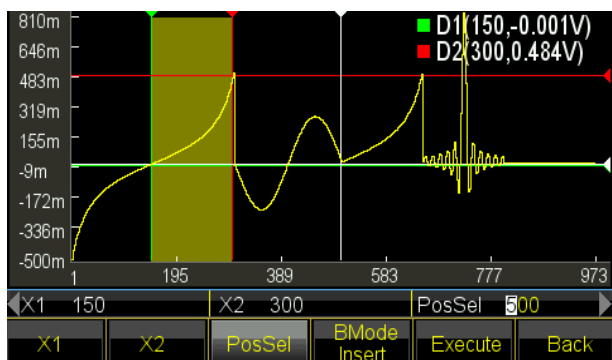
- (3) Inserimento del blocco di costruzione: premere **BMode** e selezionare "Inserisci". Premere il tasto **X1** per impostare la coordinata iniziale su 150, in modo che la croce verde del cursore sia il punto di partenza.

Premere il tasto **X2** per impostare la coordinata di arresto su 300 in modo che il cursore rosso si incroci. L'onda di blocco selezionata è l'ultima metà della tangente.

Premere il tasto **PosSel** per impostare la posizione di inserimento su 500. Il cursore bianco attraversa la posizione che si trova dietro il seno.



Premere **〔Esegui〕** per inserire l'onda di blocco nella posizione specificata e spostare a destra la parte dell'onda originale dietro il punto, mantenendo la forma.

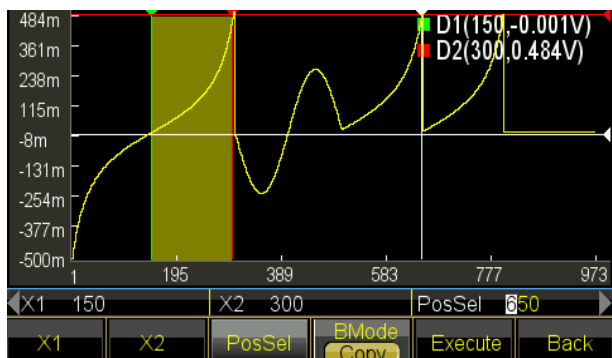


(5) Modulo di copia: Premere **〔BMode〕** e selezionare "Copy".

Utilizza sempre l'onda attualmente selezionata.

Premere il tasto **〔PosSel〕** per impostare la posizione di copia su 650. Il cursore bianco attraversa la posizione preparata per l'uso.

Premere **〔Esegui〕** per copiare l'onda di blocco nella posizione specificata e coprire la parte dell'onda sincrona dietro il punto.



(6) Sequenza operativa: la sequenza di inserimento e copia è sempre da X1 a X2. Se la coordinata X2 è maggiore di X1, la direzione di inserimento o di copia del blocco sarà da sinistra a destra. Se la coordinata X2 è più piccola di X1, la direzione di inserimento o copia del blocco sarà da

destra a sinistra, il che significa che l'onda del blocco è un'immagine invertita.

Ora modificate X1 e X2 in modo che X2 sia più piccolo di X1.

Premere il tasto $\llbracket X1 \rrbracket$ per impostare la coordinata iniziale su 300, in modo che il punto di incrocio del cursore verde sia il punto iniziale.

Premere il tasto $\llbracket X2 \rrbracket$ per impostare la coordinata di arresto su 150 in modo che il cursore rosso si incroci. L'onda di blocco selezionata è l'ultima metà della tangente.

Premere $\llbracket \text{Esegui} \rrbracket$ per copiare l'onda di blocco selezionata come immagine invertita nella posizione specificata.

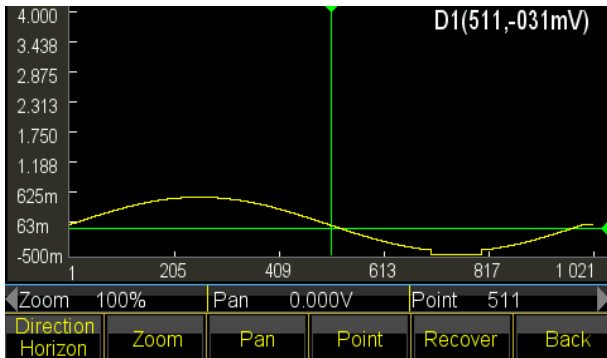


5.16.7 Zoom e panoramica orizzontale

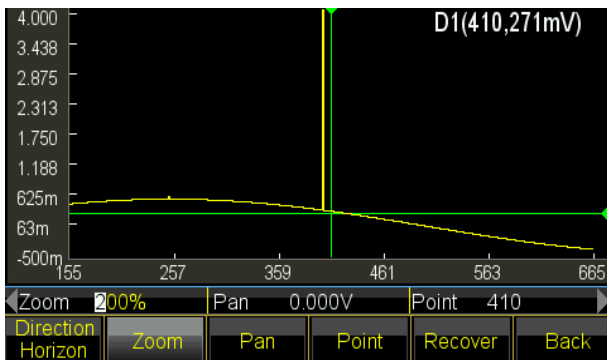
Per una forma d'onda complessa, è difficile osservare la sezione di dettaglio nella visualizzazione a finestra limitata. L'utente può utilizzare la funzione di zoom o di spostamento per impostare il rapporto pantografico desiderato e visualizzare i dettagli della forma d'onda.

L'esempio mostra come eseguire lo zoom o la panoramica di un'onda sinusoidale con 1000 punti:

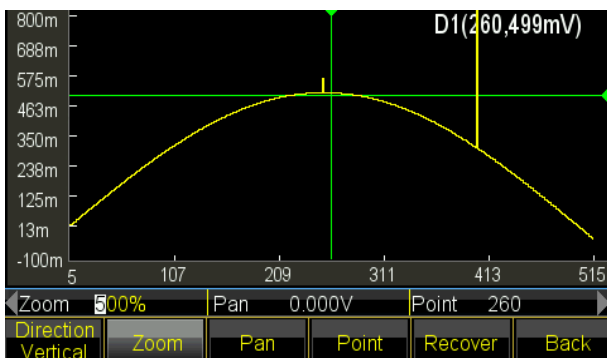
- (1) Inserire un'onda sinusoidale con 1000 punti.
- (2) Selezionare il punto in cui la coordinata X è 400 e impostare la coordinata Y su 4.000V utilizzando la funzione di modifica del punto. Quindi selezionare un altro punto la cui coordinata X è X 250 e modificare la sua coordinata Y in 550mVdc. Entrambi i punti modificati non possono essere osservati a causa della bassa risoluzione della finestra.
- (3) Zoom orizzontale: uscire dalla funzione di modifica del punto e premere $\llbracket \text{Zoom / Shift} \rrbracket$ per accedere alla finestra di zoom / shift:



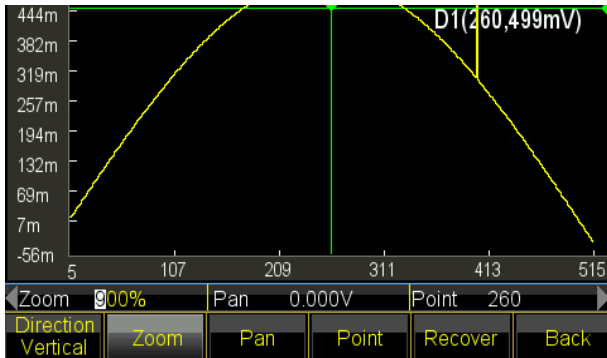
Premere **[[Direzione]]** e selezionare Orizzonte. Premete ora **[[Punto]]** e impostate la coordinata orizzontale a 410. Il generatore viene ingrandito orizzontalmente al centro del punto. Premere **[[Zoom]]** e impostare il fattore di zoom al 200%. Viene visualizzato il punto della forma d'onda (400, 4.000 V). Continuare ad aumentare il rapporto di zoom al 500% per vedere i punti in modo più dettagliato:



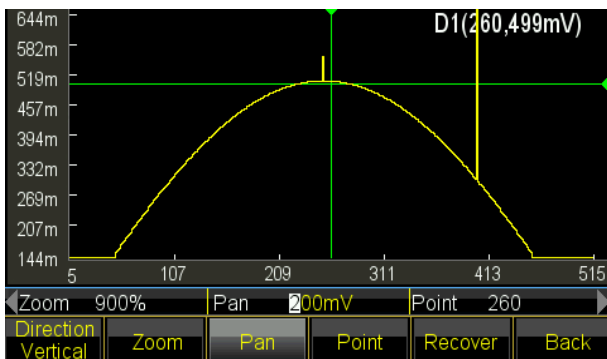
(4) Zoom verticale: premere il tasto **[[Punto]]** e impostare la coordinata orizzontale a 260. Il generatore eseguirà uno zoom verticale al centro del punto. Premere **[[Zoom]]** e impostare il fattore di zoom al 500%. Viene visualizzato il punto della forma d'onda (250, 550 mV).



Continuare la procedura per aumentare il rapporto di ingrandimento al 900%, il punto "trabocca" dalla finestra e non può più essere visto:



Premere l'opzione **[[Pan]]** e impostare Pan su 200 mVdc, l'intera forma d'onda si sposta verso il basso e si vedrà di nuovo il punto (250, 550 mV).



(5) Premere **[[Recover]]** per ripristinare i parametri iniziali e visualizzare la forma d'onda originale.

5.16.8 Salvataggio dei segnali

Generator consente all'utente di salvare la forma d'onda di editing corrente in forme d'onda personalizzate che possono essere comodamente richiamate e utilizzate dall'utente. Utilizzare la forma d'onda di editing anche al di fuori della funzione di editing. Fornisce 7 forme d'onda definite dall'utente (User_arb (*), * = 1, 2, 3 ...). I passaggi seguenti mostrano come salvare la forma d'onda corrente in forma d'onda personalizzata.

- (1) Premere **[[Avanzate]]** per accedere al menu delle impostazioni.
- (2) Premere il tasto **[[User]]** e selezionare la forma d'onda tra le 7 forme d'onda definite dall'utente.
Se la forma d'onda selezionata esiste, viene sostituita da una nuova.
- (3) Premere **[[Return]]** e tornare all'impostazione precedente. Premere nuovamente **[[Ritorno]]** per passare a un'altra finestra di funzione.
- (4) Utilizzare la forma d'onda personalizzata salvata. È possibile selezionare forme d'onda personalizzate tra quelle integrate.

5.16.9 Richiamo e salvataggio di forme d'onda arbitrarie

- (1) Richiamo di una forma d'onda memorizzata: premere [Onda memorizzata] per accedere al file manager e selezionare il file con estensione "*.arb". Richiamatelo quindi come indicato nel capitolo 5.16.8.
- (2) Richiamo di una forma d'onda arbitraria: le forme d'onda arbitrarie appena create possono essere salvate nella memoria non volatile. Premere il pulsante [Salva] per accedere al gestore di file e salvare il file, che viene salvato con l'estensione "*.arb", come presentato nel capitolo 5.16.8.

Nota: durante la modifica, qualsiasi altro tasto funzione termina la funzione di modifica e i dati modificati vengono persi; il generatore torna allo stato precedente alla modifica. Assicurarsi di salvare i dati della forma d'onda arbitraria con il riferimento a Memorizza forma d'onda.

5.16.10 Funzionamento arbitrario

L'utente può modificare la frequenza di campionamento, la lunghezza della forma d'onda, l'ampiezza e l'offset di qualsiasi valore.

Impostare la frequenza di campionamento: Premere il tasto [Frequenza di campionamento] e utilizzare il tasto numerico o la manopola per impostare un intervallo compreso tra 1µSa/s e 125MSa/s. La frequenza è determinata sia dalla frequenza di campionamento che dai punti arbitrari; i tre parametri devono seguire la relazione:

$$\text{Frequenza di uscita} = \text{frequenza di campionamento} * \text{lunghezza d'onda}$$

Impostare la lunghezza della forma d'onda: La lunghezza della forma d'onda definisce i punti di sweep effettivi diversi dal punto di modifica. Premere [Lunghezza

della forma d'onda] e impostarla con i tasti numerici o la manopola nell'intervallo compreso tra 1 e punti limitati. Se la forma d'onda in uscita è diversa da quella visualizzata dopo il processo di modifica, compreso l'inserimento del punto, la copia del blocco e il taglio del blocco, l'utente deve modificare i parametri per emettere il punto desiderato.

Impostazione dell'ampiezza e dell'offset: l'impostazione dell'ampiezza e dell'offset è identica al normale funzionamento delle forme d'onda generali.

5.16.11 Forma d'onda armonica

Come dice la teoria della trasformata di Fourier, qualsiasi funzione periodica può essere decomposta in più funzioni sinusoidali con frequenze, ampiezze e fasi diverse. D'altra parte, possiamo anche sintetizzare diverse onde sinusoidali con frequenze, ampiezze e fasi diverse in un'unica forma d'onda periodica arbitraria. Attraverso questo processo, l'utente può analizzare bene la forma d'onda distorta nella vita reale e alimentare la sorgente di segnale ideale al dispositivo di test.

Il nostro generatore può utilizzare da 2 a 50 armoniche per sintetizzare la forma d'onda arbitraria; ciascuno può impostare in modo indipendente i tempi, la fase e l'ampiezza delle armoniche. Premere **【Waveform】** e poi **【Arb】**, infine **【Harmonic】** per accedere alla finestra di sintesi.

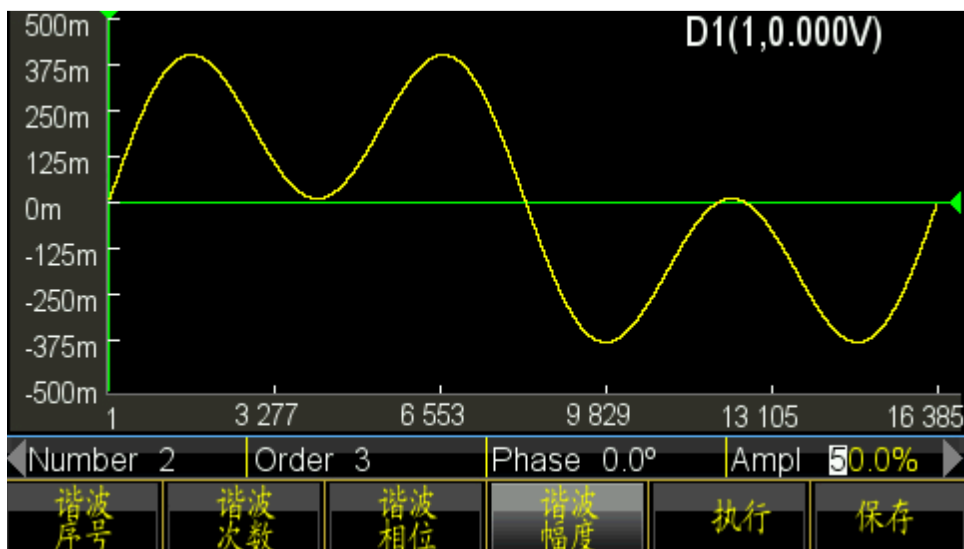
- (1) **Tempi armonici:** Definito come il multiplo della frequenza armonica rispetto alla frequenza fondamentale, il parametro deve essere un numero intero positivo compreso tra 50. Se il tempo armonico è impostato su 1, la frequenza armonica è la frequenza fondamentale. Può essere impostata come una necessità pratica, più volte o anche nessuna fondamentale e nessun ordine per i tempi.
- (2) **Fase armonica:** definisce la differenza di fase tra i punti di partenza dell'onda armonica e dell'onda fondamentale in relazione a un periodo di 360° dell'onda fondamentale.
- (3) **Ampiezza armonica:** definisce la percentuale che l'ampiezza armonica occupa nell'intera gamma di ampiezza del sintetizzatore. In condizioni limitate, a un certo punto, l'ampiezza di ciascuna armonica si somma all'intera gamma, quindi la somma delle ampiezze deve essere inferiore al 100%. Ma la pratica è diversa: per lo stesso punto, diverse ampiezze armoniche possono essere sfalsate l'una dall'altra. Pertanto, la somma delle ampiezze armoniche può essere superiore al 100%. Una volta che la forma d'onda sintetizzata finale esce dall'ampiezza completa, genera l'ampiezza limitata, l'utente dovrebbe decidere in base alle esigenze pratiche piuttosto che all'ampiezza della fondamentale o di alcune armoniche; quando l'ampiezza è impostata su 0, l'armonica viene annullata.

Premere **【Ordine armonico】** per regolare i tre parametri. Al termine dell'impostazione, premere **【Esegui】** per generare la forma d'onda arbitraria basata sulle armoniche e visualizzarla nella finestra. Più armoniche si impostano, più tempo impiega la sintesi.

Quando si spegne, i dati della sintesi armonica vengono persi. Quindi premere **【Save】** per salvare quest'onda armonica nella memoria "User_harmo" e selezionare **【Special Wave】** tra le **【Built-In Wave】** che possono essere richiamate.

L'esempio mostra come sintetizzare qualsiasi forma d'onda tramite la fondamentale e le sue 3 armoniche.

- (1) Premere il tasto 『Ordine armonico』 e impostarlo su 1.
- (2) Premere il pulsante 『Tempo armonico』 e impostarlo su 1.
- (3) L'impostazione predefinita per 『Fase armonica』 è 0, non è necessaria alcuna modifica.
- (4) Premere 『Ampiezza armonica』 e impostarla su 50,00%.
- (5) Premere il tasto 『Ordine armonico』 e impostarlo su 2.
- (6) Premere il tasto 『Tempo armonico』 e impostarlo su 3.
- (7) L'impostazione predefinita per 『Fase armonica』 è 0, non è necessaria alcuna modifica.
- (8) Premere 『Ampiezza armonica』 e impostarla su 50,00%.
- (9) Premere 『Esegui』. Dopo un po' viene visualizzata la forma d'onda sintetizzata.



5.17 Configurazione del sistema

Premere 【Utility】 per impostare le impostazioni come Lingua, Uscita di sincronizzazione, Interfaccia, Stato di spegnimento, Display / Bip, Ripristino del sistema, Archiviazione, Richiamo, Calibrazione e Aggiornamento del sistema.

5.17.1 Lingua

Premere 『Lingua』 per selezionare la lingua cinese o quella inglese. La selezione è disponibile per il menu operativo e la richiesta.

5.17.2 Uscita di sincronizzazione

Premere il tasto funzione 『SYNC 』 per disattivare la sincronizzazione.

5.17.3 Interfaccia

Premere [Interface] per accedere al menu di impostazione, che presenta due opzioni: [Network] e [Back]. Premere il pulsante [Rete] e impostare DHCP, Indirizzo IP, Maschera di sottorete, Gateway predefinito e Ritorno.

Premere [DHCP] per attivare o disattivare il DHCP. Quando il DHCP è abilitato, l'utente non può impostare l'indirizzo IP, la maschera di sottorete e il gateway predefinito.

Premere [IP Addr] per impostare l'indirizzo IP utilizzando i tasti numerici. Premere

[Subnetmask] per impostare la subnet mask utilizzando i tasti numerici. Premere

[Gateway standard] per impostare il gateway predefinito utilizzando i tasti numerici.

Premere [Return] per tornare all'ultimo menu, quindi premere [Confirm] per attivare l'impostazione.

5.17.4 Stato di accensione

Premere [Stato di accensione] e selezionare l'opzione "Carica". Il generatore cambierà automaticamente l'ultima impostazione in off alla successiva accensione. In determinate condizioni, l'utente può impostare lo stato di accensione come "Carico" per ridurre il funzionamento ripetuto ad ogni accensione del generatore. Se si seleziona "Predefinito", all'accensione il generatore assumerà lo stato predefinito.

5.17.5 Display / Audio

Premere [Display / Sound] per accedere al menu delle impostazioni. Premere

[Screensaver] per attivare o disattivare lo screensaver. Quando è acceso, il generatore entra nella protezione dello schermo dopo 2 minuti.

Premere [Luminosità] per regolare la retroilluminazione dello schermo.

Premere [Bip tasto] per attivare o disattivare il segnale acustico per la pressione del tasto. Anche se il segnale acustico è disattivato, il generatore emette un avviso lampeggiante lungo dopo aver impostato la portata. Il bip dei tasti è solo una breve pressione dei tasti.

Premere [Display] per selezionare il canale di visualizzazione. Se si seleziona la visualizzazione a canale singolo, l'area di visualizzazione grafica mostra lo schizzo di uscita corrente. Se è selezionato il doppio canale, l'area di visualizzazione grafica è disattivata e mostra solo i parametri dei due canali. L'utente può anche impostare il parametro del canale indipendente premendo semplicemente [CHA / CHB] per cambiare canale.

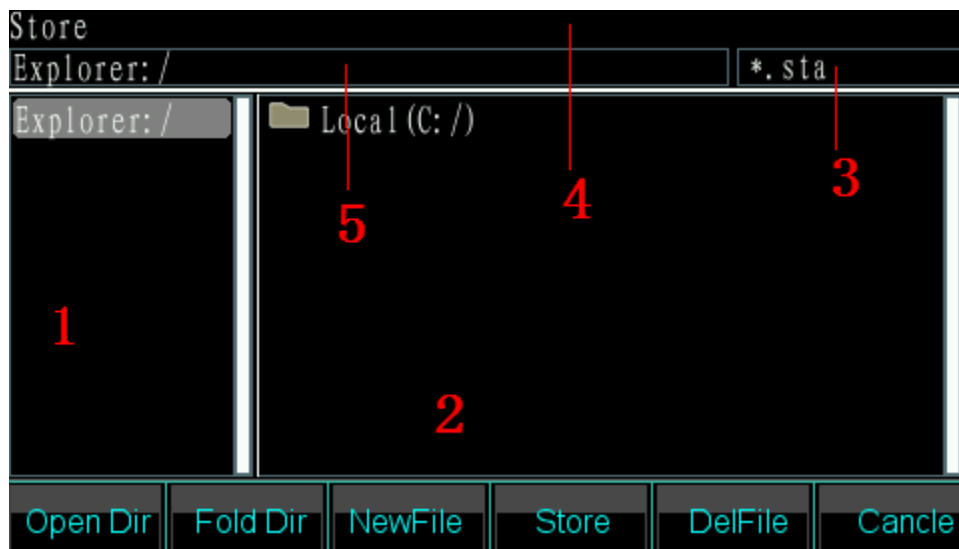
5.17.6 Reset del sistema

Premendo [Ripristino

del sistema], il generatore torna alle impostazioni predefinite del sistema.

5.17.7 Salva

Premere [Store] per accedere al file manager.



File manager:

(1) Area della directory corrente: per visualizzare la directory attualmente aperta, ovvero la directory superiore dell'area di visualizzazione delle sottodirectory.

(2) Area della sottodirectory: per visualizzare la sottodirectory della directory corrente e mostrare il file in base al tipo.

(3) Tipo di file gestito: Per indicare il tipo di file richiesto per eseguire l'operazione (* .sta, * .arb, * .exe).

(4) Operazione corrente: indica l'uso del file manager attualmente aperto, ad esempio Operazione di stato (State Store and Recall, * .sta), Operazione arbitraria (Arbitrary Store and Recall, * .arb), Aggiornamento programma (* .exe) .

(5) Percorso del file corrente: mostra la directory corrente del file selezionato.

Operazione:

Usare il tasto sinistro/destro per selezionare tra directory e sottodirectory.

(1) Aprire la directory: Premere il pulsante destro per spostare il cursore nell'area della sottodirectory. Quindi utilizzare i tasti su/giù per selezionare il file da aprire. Premere **[[Apri]]** per visualizzare le directory e i file successivi il cui tipo corrisponde ai requisiti dell'operazione.

(2) Elenco pieghevole: Premere il pulsante sinistro per spostare il cursore nell'area della directory padre, quindi selezionare l'opzione

[[Fold]] per 'piegare' la directory corrente.

(3) Inserire il nome del file: Se l'utente desidera creare un nuovo file che corrisponda al tipo di operazione, premere **[[Nome file]]** per inserire le cifre e le lettere desiderate **[[Maiuscole/minuscole]]** per passare dalle lettere maiuscole a quelle minuscole, premere i tasti freccia o il pulsante per selezionare le lettere e infine **[[Seleziona]]** per confermare le lettere inserite. Se si inserisce un tipo sbagliato, l'utente può premere **[[Cancella]]** per cancellare la lettera sbagliata. Una volta terminato il nome del file, premere **[[Finish]]** per salvare il file. Il generatore aggiunge il suffisso corretto dopo il nome del file. Premere **[[Annulla]]** per terminare l'inserimento.

(4) Premere **[[Save]]** per salvare il file selezionato.

(5) Premere il tasto **[[Cancella]]** per eliminare il file salvato.

5.18 Contatore di frequenza

Premere **【Contatore】** per passare al menu del contatore di frequenza.

Collegare il segnale di frequenza da misurare al connettore 'Sync/Counter' sul pannello frontale. Utilizzare quindi il contatore di frequenza per misurare la frequenza, il periodo, l'ampiezza dell'impulso e il duty cycle del segnale collegato.

5.18.1 Segnale continuo

Il generatore di forme d'onda può misurare la frequenza, il periodo, l'ampiezza dell'impulso e il duty cycle di un segnale continuo. Per ottenere un risultato preciso, utilizzare la misura "multi-ciclo" ad alta frequenza.

(1) Premere il pulsante **[[Freq]]** e selezionare "Frequency" per misurare la frequenza del segnale di misura.

(2) Premere il pulsante **[[Periodo]]** e selezionare 'Periodo' per misurare il periodo del segnale misurato.

(3) Premere il tasto **[[Larghezza]]** e selezionare 'Larghezza' per misurare la larghezza dell'impulso del segnale misurato.

(4) Premere il pulsante **[[Duty Cyc]]** e selezionare "Duty-Cyc" per misurare il duty cycle del segnale di misura.

5.18.2 Segnale non continuo

I segnali non continui, come i segnali burst, non sono disponibili per la misurazione della frequenza, del periodo, dell'ampiezza dell'impulso e del duty cycle, ma solo per la misurazione del numero di cicli. Premere il tasto [Conteggio On / Off] e selezionare "On" per attivare il contatore. Prima si cancella il valore del conteggio, poi inizia il conteggio accumulato. Selezionare "Off" per disattivare il contatore. Per ottenere una misura accurata, spegnere il contatore quando il segnale di ingresso è stato disattivato.

Se il contatore è stato attivato, l'impostazione del tempo del cancello viene ignorata.

5.18.3 Tempo di gate (tempo di gate)

Premere [Tempo di gate] per impostare il tempo di gate del contatore di frequenza. Per calcolare la frequenza, l'unità misura il numero di impulsi durante questo tempo di gate per tutta la durata e può calcolare il valore esatto della frequenza di misurazione. Il tempo di gate indica quindi l'intervallo di campionamento del segnale di test. Quanto più lungo è il tempo di gate impostato, tanto più numerosi sono gli impulsi che l'unità può contare per il calcolo e il segnale di misura acquista stabilità e risoluzione. Un tempo di gate breve, tuttavia, può catturare un segnale più velocemente, ma fornisce una risoluzione di misura inferiore. In ogni caso, va notato che il tempo di gate è sempre più lungo del periodo del segnale di test.

5.18.4 Livello di attivazione

Premere [Trig Level] per configurare il valore del livello di attivazione desiderato. Impostare il livello di attivazione su 0 se si utilizza l'accoppiamento CA o impostare il livello di attivazione sul valore desiderato se si utilizza l'accoppiamento CC. L'influenza dell'impostazione del livello di trigger è minima quando l'ampiezza del segnale è elevata. Tuttavia, se l'ampiezza del segnale misurato è molto bassa, è necessario regolare attentamente il livello di trigger per ottenere un risultato migliore.

5.18.5 Sensibilità

Premere [Sensibilità] per impostare il valore desiderato per la sensibilità. Maggiore è questo valore, maggiore è la sensibilità della misura. L'influenza della sensibilità può essere trascurata per i segnali con un'ampiezza elevata. Se invece l'ampiezza è minore e il rumore è maggiore, è necessario regolare la sensibilità. In genere, si può affermare che la sensibilità dovrebbe essere migliorata se il valore di prova della frequenza è inferiore alla frequenza del segnale di prova o, al contrario, una sensibilità inferiore se il valore di prova è maggiore.

5.18.6 Modalità di accoppiamento

Premere **〔Accoppiata CA/CC〕** per passare da CA a CC. Se la frequenza del segnale misurato con l'offset CC è superiore, selezionare la modalità CA e impostare il livello di trigger su 0. Se la frequenza del segnale misurato è inferiore a 1 Hz o ha un'ampiezza o inferiore a 100mVpp, selezionare la modalità deb DC e regolare correttamente il livello di trigger per ottenere un risultato migliore.

5.18.7 Filtro passa-basso

Premere **〔Filtro On/Off〕** per attivare e disattivare il filtro passa-basso. Se il segnale di misura è più basso, ma con un rumore ad alta frequenza, è necessario attivare il filtro passa-basso per filtrare il rumore ad alta frequenza. Tuttavia, se si sta misurando una frequenza elevata con un'ampiezza forse bassa, si dovrebbe disattivare il filtro passa-basso in ogni caso, altrimenti si potrebbe visualizzare un risultato di misura troppo basso. Il filtro passa-basso ha un limite di frequenza di 50 kHz. Tutte le frequenze superiori a questo limite vengono attenuate.

5.19 Prese di uscita

Ci sono cinque porte di uscita (e 4 porte di ingresso) sui pannelli anteriore e posteriore: CHA, CHB, Sync, Amplifier Out e 10MHz. Non immettere mai un segnale di ingresso nei jack di uscita per non danneggiare il generatore di forme d'onda. La presa Sync/Counter è un caso particolare, poiché funziona come presa di ingresso quando il contatore di frequenza è attivato.

5.19.1 Presa di uscita CHA

Per attivare l'uscita CHA, premere il tasto **【Output】** mentre è selezionato il CHA. Per passare dalla selezione CHA a quella CHB, premere il tasto **【CHA/CHB】**. Se il canale è acceso, il LED di controllo sopra la presa di uscita si accende.

5.19.2 Presa di uscita CHB

Procedere come per CHA per attivare o disattivare il CHB.

5.19.3 Presa d'uscita sincrona

La presa si trova sul pannello frontale. Premere **【Utility】** e poi **〔Sync On / Off〕** softkey per attivare o disattivare l'uscita di sincronizzazione. L'indicatore sulla parte superiore della porta si accende quando l'utente attiva la porta di sincronizzazione. L'indicatore non è più acceso quando l'utente

disattiva la porta di sincronizzazione.

Il segnale di uscita sincrono è un segnale a impulsi compatibile con TTL. La funzione è diversa quando si cambia la modalità di lavoro, come descritto di seguito:

- (1) Se si seleziona CHA in funzionamento continuo, la frequenza del segnale sincrono è la stessa del segnale del collegamento CHA, ma con ritardo di fase rispetto a CHA. La differenza di fase può essere impostata sulla posizione di fase di CHA. Il CHB in funzionamento continuo è identico al CHA.
- (2) Nelle modalità FM, AM, PM, PWM e sommatoria, il duty cycle del segnale di sincronizzazione è del 50%, la frequenza del segnale di sincronizzazione è uguale alla frequenza della forma d'onda modulante e la fase del segnale di sincronizzazione è relativa alla fase della forma d'onda modulante.
- (3) In modalità FSK, QFSK, 4FSK, il duty cycle del segnale di sincronizzazione è pari al 50%, la frequenza del segnale di sincronizzazione è la frequenza di hop. Il segnale di sincronizzazione è un livello basso quando viene emessa una frequenza portante e un livello alto quando viene emessa la frequenza hop.
- (4) In modalità PSK, QPSK, 4PSK, il duty cycle del segnale di sincronizzazione è pari al 50%, mentre la frequenza del segnale di sincronizzazione è l'hop rate. Il segnale di sincronizzazione è a livello basso quando viene emessa la fase portante e a livello alto quando viene emessa la fase di hop.
- (5) In modalità ASK, il duty cycle del segnale di sincronizzazione è del 50% e la frequenza del segnale di sincronizzazione è la frequenza di hop. Il segnale di sincronizzazione è un livello basso quando viene emessa l'ampiezza della portante e un livello alto quando viene emessa l'ampiezza del salto.
- (6) In modalità OSK, il duty cycle del segnale di sincronizzazione è del 50% e la frequenza del segnale di sincronizzazione è la frequenza di hop. Il segnale di sincronizzazione è un livello basso quando viene emessa l'ampiezza della portante e un livello alto quando viene emessa l'ampiezza del salto.
- (7) In modalità sweep di frequenza, il periodo del segnale di sincronizzazione corrisponde al tempo totale del processo di sweep. Il fronte di salita corrisponde al punto di frequenza iniziale e il fronte di discesa corrisponde al punto di frequenza del contrassegno.
- (8) In modalità listen sweep, il duty cycle del segnale di sincronizzazione è pari al 50%, il periodo del segnale di sincronizzazione corrisponde al tempo di ciclo totale e il fronte di salita del segnale di sincronizzazione corrisponde al numero di avvio.
- (9) In modalità burst, il periodo del segnale di sincronizzazione corrisponde al periodo di burst, con il fronte di salita corrispondente al punto di inizio del segnale di burst e il fronte di discesa

corrispondente al punto di arresto del segnale di burst. Il segnale di sincronizzazione è un livello alto quando il segnale di burst è abilitato, ma un livello basso quando il segnale di burst è disabilitato.

- (10) Per le modalità di uscita FSK, QFSK, 4FSK, PSK, QPSK, 4PSK, ASK, OSK, sweep di frequenza, sweep di ascolto e burst, la frequenza del segnale di sincronizzazione è determinata dal segnale di trigger quando è selezionato un trigger esterno o manuale.

5.19.4 Connettore di uscita del clock 'Uscita 10MHz'.

Sul pannello posteriore è presente un'uscita a 10 MHz per un segnale di clock che può essere utilizzato come clock esterno per altre apparecchiature. L'isolamento è sull'alloggiamento.

5.19.5 Connettore di ingresso del clock '10MHz In

Sul pannello posteriore è presente un ingresso che consente di inserire un segnale di clock esterno per sincronizzare il generatore con altri dispositivi. È anche possibile utilizzare un orologio con una precisione superiore allo standard di frequenza.

5.19.6 Collegamento ingresso contatore "Contatore".

Collegamento sul pannello posteriore per il contatore di frequenza.

5.19.7 Modulazione In / Trigger In / Out Porta 'Trig In / OUT Mod In'.

I due ingressi/uscite si trovano sul pannello posteriore. Quando viene emesso il segnale di trigger interno, la funzione di ingresso è disabilitata. Ingresso di un segnale di modulazione esterno in modalità FM, AM, PM, PWM e somma. Ingresso di un segnale di trigger esterno nelle modalità di modulazione FSK, PSK, ASK, OSK, sweep di frequenza, sweep di ascolto e burst. Può anche immettere un segnale di trigger interno in modalità sweep di frequenza, sweep di lista e uscita burst.

5.20 Interfaccia di comunicazione

5.20.1 Host USB

Questo connettore si trova sul pannello frontale e serve a collegare la memoria USB per salvare e richiamare le forme d'onda definite dall'utente, lo stato dello strumento o per aggiornare il sistema.

5.20.2 Dispositivo USB

La porta del dispositivo USB si trova sul pannello posteriore e si collega al PC tramite un cavo USB per controllare l'unità, scaricare la forma d'onda personalizzata con il software di modifica della forma d'onda o aggiornare l'unità tramite il software di aggiornamento del firmware. Per i dettagli, consultare il CD.

5.20.3 Porta LAN

La porta LAN si trova sul pannello posteriore. La porta può essere utilizzata per connettersi e controllare a distanza l'unità tramite una connessione di rete. Per i dettagli, consultare il CD.

5.21 Calibrazione

Il generatore di forme d'onda è calibrato in fabbrica. Dopo un lungo periodo di funzionamento, alcuni parametri possono essere modificati. Per garantire l'accuratezza è necessaria una calibrazione regolare. Non è necessario aprire l'alloggiamento per la calibrazione, che può essere effettuata solo con la tastiera.

La calibrazione deve essere eseguita solo da professionisti. Gli strumenti utilizzati devono soddisfare i requisiti di precisione. Durante la calibrazione, lo strumento deve essere riscaldato per più di 30 minuti e l'ambiente deve soddisfare i requisiti prescritti.

Allo spegnimento, il generatore richiama automaticamente l'ultimo codice di calibrazione memorizzato. La disattivazione della calibrazione impedisce la modifica del codice di calibrazione.

5.21.1 Attivare la calibrazione

Premere **【Utility】**, quindi premere **〔Calibrate〕**. Premere

〔Password〕 e inserire il codice di calibrazione. Premere **〔Finish〕** per accedere alla finestra di calibrazione. L'utente può eseguire la calibrazione della frequenza, dell'offset, dell'ampiezza, della planarità, del livello di offset e del livello di trigger del contatore, del rapporto tra offset, ampiezza e planarità separati da pulsanti, pulsanti numerici e Ultima pagina / Pagina successiva.

5.21.2 Selezione del canale

Premere **〔Cal Channel〕** per scorrere il canale di calibrazione. Quando viene visualizzato "Canale A", l'utente può calibrare CHA. Quando viene visualizzato "Channel B", l'utente può calibrare per CHB.

5.21.3 Calibrazione della frequenza

Dopo aver selezionato il canale, premere il tasto funzione **〔Calcolo frequenza〕** per visualizzare la finestra di calibrazione della frequenza. Quindi premere **〔Valore di calibrazione〕** e regolarlo con il cursore o i tasti numerici per impostare la frequenza il più vicino possibile a 1 MHz. Infine, premere il pulsante **〔Finish〕** per terminare la calibrazione.

5.21.4 Calibrazione offset

Premere **〔Offs Cal〕** per accedere alla finestra di calibrazione dell'offset. Collegare il generatore al multimetro digitale, impostare il valore di calibrazione in modo che l'offset del segnale sia il valore target secondo le istruzioni di calibrazione. Premere il tasto **〔Next〕** o inserire il valore di calibrazione per accedere alla calibrazione successiva. Procedere alla calibrazione del punto standard successivo come segue, quindi premere **〔Finish〕** per terminare la calibrazione.

5.21.5 Calibrazione dell'ampiezza

Premere il softkey **〔Ampl Cal〕** per accedere alla finestra di calibrazione dell'ampiezza. Impostare quindi il valore di calibrazione per calcolare l'ampiezza del segnale in uscita come valore target in base all'istruzione di calibrazione. Premere il tasto **〔Next〕** o inserire il valore di calibrazione per passare alla calibrazione successiva. Procedere alla calibrazione del punto standard successivo come segue, quindi premere **〔Finish〕** per terminare la calibrazione.

5.21.6 Calibrazione della planarità

L'ampiezza del segnale di uscita diminuisce all'aumentare della frequenza. Pertanto, è necessario calibrare per punti di frequenza diversi. La planarità dell'ampiezza utilizza il metodo di confronto relativo e prende come standard di confronto l'ampiezza con una frequenza di 1 MHz. La calibrazione comprende 3 parti con ampiezza nominale di 4 dBm, 17,96 dBm e 11,93dBm. Il passo è di 5 MHz per la frequenza del segnale di uscita.

Premere il softkey **〔Calcolo planarità〕** per visualizzare la finestra di calibrazione della planarità.

- (1) Visualizzare la sequenza di calibrazione come 0 #. Ora il generatore emette un segnale di riferimento a 1 MHz di frequenza e 4 dBm di ampiezza. Misurare l'ampiezza di uscita effettiva con l'analizzatore di spettro, il cui risultato viene preso come primo valore di riferimento. Premere **〔Continue〕** e la sequenza continua a visualizzare 0 #. Regolare il valore di calibrazione in modo che l'ampiezza di uscita sia uguale al valore di riferimento. Continuare fino al completamento della calibrazione del primo livello. (0 # ~ 31 #).
- (2) La seconda e la terza sezione della calibrazione sono identiche alla prima.

5.21.7 Taratura dell'offset del contatore

Premere il softkey [Count Cal] per richiamare la finestra di calibrazione dell'offset del contatore. Testare il punto TP49 sulla scheda principale utilizzando un multimetro CC. Quindi regolare il valore di calibrazione per impostare la tensione a 0 # del punto TP49 come 0,5 Vcc. Infine, premere il pulsante [Set ready] per terminare la calibrazione. (Si noti che questa calibrazione richiede l'apertura della custodia; se lo strumento funziona normalmente, non è necessario calibrarlo).

5.21.8 Calibrazione del livello di attivazione

Premere il tasto funzione [Trig Level Cal] per accedere alla finestra di calibrazione del livello di trigger. Controllare il punto TP55 sulla scheda principale utilizzando un multimetro CC. Quindi regolare il valore di calibrazione per impostare la tensione di TP55 a 0 # come 0Vdc e a 1 # come 0,5Vdc. Infine, premere il pulsante [Set ready] per terminare la calibrazione. (Si noti che questa calibrazione richiede l'apertura della cassa; se il contatore funziona normalmente, non è necessario calibrarlo).

5.21.9 Salvare il valore di calibrazione

L'utente deve memorizzare il valore di calibrazione al termine della calibrazione, poiché andrebbe perso dopo lo spegnimento. Premere [Cal Store] per memorizzare i dati nella memoria non volatile. Uscita dalla calibrazione del generatore dopo lo stoccaggio.

5.21.10 Richiamo del valore di calibrazione

Premere il tasto funzione [Cal Recall] seguito dalla richiesta "Ritorno alla calibrazione di fabbrica?". Prompt. Premere [Standard] per selezionare i dati di calibrazione standard. Premere [Finish] per attivare il richiamo. Premere [Annulla] per interrompere il richiamo.

All'accensione, il generatore di forme d'onda rileva automaticamente il valore dalla memoria [Valore utente] e lo applica.

5.21.11 Uscita dalla calibrazione

Se si seleziona un'altra modalità durante il processo di calibrazione, l'unità rimane nell'ultimo stato di calibrazione. Se lo stato non è desiderato, premere il softkey [Esci, il generatore di segnali riprende lo stato di accensione.

5.22 Reset del sistema

Premere **【Utility】** e poi **〔Reset〕** per richiamare il valore preimpostato.

5.23 Impostazioni di base

5.23.1 Uscita continua

Forma d'onda	Seno	Ciclo di funzionamento del quadrato	50 %
Frequenza	1kHz	Simmetria della rampa	50 %
Ampiezza	1Vpp	Larghezza d'impulso	500μs
Offset CC	0Vdc	Limitazione di alto livello	10Vdc
Fase di uscita	0°	Limitazione di basso livello	-10Vdc
Polarità di uscita	Normale	Uscita	Da
Carico esterno	Alta Z		

5.23.2 Uscita di modulazione (FM, AM, PM, PWM e Sum)

Differenza di frequenza	600Hz	Somma di frequenza	100Hz
Profondità AM	100 %	Frequenza di modulazione	100Hz
Differenza di fase	90°	Forma di modulazione	Seno
Differenza di larghezza d'impulso	50 %	Sorgente di modulazione	Interno
Somma di ampiezza	20 %		

5.23.3 Uscita di modulazione (FSK, QFSK, 4FSK, PSK, QPSK, 4PSK, ASK e OSK)

Frequenza di salto (FSK)	200Hz	Fase di salto (PSK)	180°
Frequenza di salto (QFSK, 4FSK)	Frequenza di salto 1: 200Hz Frequenza di salto 2: 5,0 Hz Frequenza di salto 3: 400Hz	Fase di salto (QPSK, 4PSK)	Luppolo Fase 1:180 Luppolo Fase 2:45 Luppolo Fase 3:90°
Tempo di salto	1,0 ms	Ampiezza del salto	0,5 Vpp
Velocità di salto (FSK, QFSK, 4FSK)	100Hz	Velocità di salto (PSK, QPSK, 4PSK)	500Hz
Velocità di salto (ASK, OSK)	100Hz	Sorgente modulante	Interno

5.23.4 Sweep di frequenza (Sweep)

Frequenza di avvio	100Hz	Tempo di spazzamento	3s
Frequenza di arresto	1kHz	Tempo di permanenza	0s
Frequenza dei marcatori	550Hz	Tempo di ritorno	0s
Modalità Sweep	Lineare	Tempo di intervallo	1ms
Fonte di innesco	Immediatamente		

5.23.5 Sweep elenco (elenco frequenze)

Numero iniziale	1#	Tempo di mantenimento	0ms
Numero di stop	21#	Fonte di innesco	Immediato
Fermare il tempo	1s		

5.23.6 Uscita Burst

Modalità Burst	Attivato	Fonte di innesco	Immediato
Periodo di burst	10 ms		
Conteggio dei burst	3cyc		
Fase iniziale	0°		

5.23.7 Applicazione a doppio canale

Accoppiamento di frequenza	di	Da	Rapporto di frequenza	1
Accoppiamento di ampiezza	di	Da	Differenza di frequenza	0Hz
Combinazione di forme d'onda.		Da	Differenza di ampiezza	0Vpp
Combinazione. Profondità		50%	Differenza di offset	0Vdc

5.23.8 Configurazione del sistema

Estate	Su	Stato di accensione	Predefinito
Modalità di visualizzazione	Singolo CH	Salvaschermo	Spento
Coda degli errori	Libero	Stato di calibrazione	Chiuso
Luminosità	50%	DHCP	Spento

5.24 Amplificatore di potenza (Amplificatore di potenza)

L'unità dispone di un amplificatore di potenza indipendente che viene collegato tramite gli ingressi "Amplifer In" sul retro dell'unità. Il segnale amplificato può essere prelevato dall'uscita "Amplifier Out" dell'amplificatore di potenza. È possibile prelevare il segnale generato dal generatore stesso dal pannello frontale e collegarlo all'"Amplifier In" o amplificare un segnale proveniente da un altro dispositivo.

5.24.1 Forma d'onda in ingresso

Si consiglia di utilizzare la forma d'onda sinusoidale; con altre forme d'onda la distorsione sarà maggiore.

5.24.2 Tensione di ingresso

Il moltiplicatore di guadagno è due e l'ampiezza massima di uscita è di 10 Vrms. Pertanto, l'amplificatore non deve ricevere una tensione di ingresso superiore a 5 Vrms. Al di fuori di queste specifiche, la qualità del segnale ne risentirà.

5.24.3 Gamma di frequenza

L'intervallo di frequenza per l'amplificatore di potenza va da 1Hz a 150kHz. All'interno di questo intervallo, la deviazione per il seno è inferiore a 1% e la frequenza massima può raggiungere i 200 kHz.

5.24.4 Potenza di uscita

La potenza di uscita dell'amplificatore di potenza è espressa come segue:

$$P = V^2 / R$$

dove P è la potenza di uscita (unità di misura W), V è il valore dell'ampiezza di uscita virtuale (unità di misura Vrms) e R è la resistenza del carico (unità di misura Ohm (Ω)).

L'ampiezza massima di uscita può raggiungere 10 Vrms e una resistenza di carico minima di 2 Ω . Ma la potenza massima in uscita è legata a diversi fattori. Più alta è la temperatura dell'ambiente operativo, più alta è la frequenza del segnale di uscita. Minore è la distorsione del segnale di uscita, minore è la potenza massima di uscita. Di norma, la potenza massima in uscita può raggiungere 8 W (8 Ω) o 2 W (50 Ω).

5.24.5 Protezione delle uscite

L'amplificatore di potenza è dotato di protezione contro i cortocircuiti e il surriscaldamento. Ma l'utente deve fare attenzione a evitare un cortocircuito. La frequenza, l'ampiezza e il carico devono essere mantenuti entro i limiti, due dei quali non possono raggiungere il limite contemporaneamente, per evitare di danneggiare l'amplificatore di potenza.

6. Manutenzione e backup

In caso di guasto elettrico, il fusibile sul retro (6) dell'apparecchio si brucia. In questo caso, per la sostituzione utilizzare solo un fusibile con le stesse caratteristiche (T 3A/250V 5x20mm).

Durante il normale funzionamento, il fusibile non dovrebbe mai saltare senza motivo. Assicurarsi che il difetto elettrico sia stato eliminato prima di riavviare l'unità.

Nota: la riparazione deve essere effettuata solo da personale qualificato.

7. Specifiche

7.1 Uscita principale (CHA&CHB)

5.1.1 Forma d'onda

Forme d'onda standard:	Sinusoidale, quadrato, rampa, impulso, rumore
Forme d'onda integrate:	137 forme d'onda tra cui PRBS (Pseudorandom Binary Sequence), Caduta esponenziale, Aumento esponenziale, Logaritmo, Sinc, Gaussiana, Cardiaca, Tangente, Semicerchio, Quake, ecc.
Definito dall'utente Arbitrario:	7
Armonica definita dall'utente:	1 (max. 50 volte, ampiezza e fase regolabili)
Frequenza di campionamento:	500MSa/s
Risoluzione verticale:	14 bit

7.1.2 Seno

Distorsione armonica (0dBm):	$\leq -60\text{dBc}$ Frequenza $< 10\text{MHz}$ $\leq -55\text{dBc}$ frequenza $< 80\text{MHz}$ $\leq -50\text{dBc}$ frequenza $< 100\text{MHz}$ Frequenza $\leq -45\text{dBc} \geq 100\text{MHz}$
Distorsione totale (da 20 Hz a 20 kHz, 20 Vpp):	$\leq 0,1\%$

7.1.3 Quadrato, impulso e rampa

Ciclo di funzionamento da quadrato/impulso:	da 0,1% a 99,9 (l'ampiezza minima di Pos e Neg del quadrato è di 10ns)
Overshoot del quadrato/impulso (valore tipico):	$\leq 5\%$
Tempo del bordo del quadrato (1Vpp):	$\leq 8\text{ns}$
Tempo del bordo dell'impulso (1Vpp):	da 4ns a 100us
Larghezza d'impulso:	da 10ns a 1000s
Simmetria della rampa:	da 0,0% a 100,0%.

7.1.4 Forma d'onda arbitraria

Lunghezza della forma d'onda:	da 6 a 1M punti
Velocità di campionamento:	da 1uSa/s a 125MSa/s, risoluzione di 1uSa/s
Risoluzione dell'ampiezza:	14 bit

7.1.5 Frequenza

Gamma di frequenza:

Sinusoidale: da 1μHz a 160MHz

Quadrato e impulso: da 1μHz a 50MHz

Rampa: da 1μHz a 5MHz

Altre forme d'onda: da 1μHz a 30MHz

Risoluzione di frequenza: 1μHz

Precisione di frequenza: $\pm(2\text{ppm}+1\mu\text{Hz})$

7.1.6 Ampiezza (offset 0Vdc)

Gamma di ampiezza:

2mVpp a 20Vpp (circuito aperto), 1mVpp a 10Vpp (50Ω) Frequenza $\leq$ 40MHz

2mVpp a 10Vpp (circuito aperto), 1mVpp a 5Vpp (50Ω) Frequenza $\leq$ 80MHz

2mVpp a 5Vpp (circuito aperto), 1mVpp a 2,5Vpp (50Ω) Frequenza $\leq$ 120MHz

Da 2mVpp a 4Vpp (circuito aperto), da 1mVpp a 2Vpp (50Ω) Frequenza $>$ 120MHz

Risoluzione in ampiezza:

2mVpp (ampiezza $\geq$ 2Vpp, circuito aperto), 1mVpp (ampiezza $\geq$ 1Vpp, 50Ω)

0,2mVpp (ampiezza $<$ 2Vpp, circuito aperto), 0,1mVpp (ampiezza $<$ 1Vpp, 50Ω)

Precisione dell'ampiezza (sinusoidale a 1 kHz, offset a 0 V, intervallo automatico):

$$\pm(\text{valore di impostazione} \times 1\% + 2\text{mVpp})$$

Piattezza d'ampiezza (fino a 1MHz Sine):

$$\pm 0,1\text{dBm Frequenza} < 10\text{MHz}$$

$$\pm 0,2\text{dBm Frequenza} < 80\text{MHz}$$

$$\pm 0,3\text{dBm Frequenza} \geq 120\text{MHz}$$

Unità di ampiezza (seno): Vpp, Vrms e dBm

7.1.7 Offset

Campo di offset: $\pm 5\text{Vpk ac} + \text{dc}$ (50Ω)

$\pm 10\text{Vpk ac} + \text{dc}$ (circuito aperto)

Risoluzione offset: 1mVdc (offset $\geq$ 0,5Vdc, 50Ω)

0,1mVdc (offset $<$ 0,5Vdc, 50Ω)

2mVdc (offset $\geq$ 1Vdc, circuito aperto)

0,2mVdc (offset $<$ 1Vdc, circuito aperto)

Precisione di offset: $\pm(\text{valore di impostazione} \times 1\% + 2\text{mVdc} + \text{ampiezza} \times 0,5\%)$

7.1.8 Polarità e fase

Polarità di uscita: positiva o negativa (rispetto alla forma d'onda visualizzata)

Fase di uscita: da 0° a 360° (verso la sincronizzazione)

7.1.19 Porta di uscita

Impedenza di uscita: 50Ω (tipica)

Protezione: il sovraccarico disattiva l'uscita

Connettore: si collega agli alloggiamenti di Sync Output, Modulate In, Counter In, Clock Out, ma è isolato con l'alloggiamento; la tensione limitata per l'alloggiamento del connettore è di 42 Vpk.

7.2 Modulazione in uscita

7.2.1 Modulazione FM, AM, PM, PWM e Sum

Forme d'onda portanti:	Sinusoidale, quadrato, rampa (impulso solo per PWM), ecc.
Forme d'onda di modulazione:	Seno, quadrato, rampa, ecc.
Frequenza di modulazione:	da 1mHz a 100kHz (FM, AM, PM, PWM) Da 1mHz a 1MHz (somma)
Differenza di frequenza:	da 0 μHz a metà della frequenza massima
Profondità di modulazione AM:	da 0% a 120
Deviazione di fase:	da 0° a 360
Deviazione della larghezza di impulso:	da 0% a 99%.
Ampiezza della somma:	da 0% a 100%
Sorgente modulante:	Interno ed esterno

7.2.2 FSK, 4FSK, QFSK, PSK, 4PSK, QPSK, ASK e OSK

Forme d'onda portanti:	Seno, Quadrato, Rampa e così via
Frequenza FSK:	da 1μHz a max. Frequenza
Fase di salto:	da 0° a 360
Ampiezza del salto:	2mVpp fino all'ampiezza della portante
Tempo di salto:	da 4ns a 400s
Velocità di salto:	da 1mHz a 1MHz
Sorgente modulante:	Interno/Esterno

7.3 Caratteristica di sweep

7.3.1 Forma d'onda Sweep: sinusoidale, quadra, rampa, ecc.

7.3.2 Modalità di sweep: lineare, logaritmica, sweep a lista dell'intero intervallo

7.3.3 Tempo di spazzamento:

Sweep lineare e logaritmico:

Tempo di sweep: da 1 ms a 500 s

Tempo di mantenimento: da 0s a 500s

Tempo di ritorno: da 0s a 500s

Tempo di intervallo: da 0s a 500s

Elenco spazzato:

Tempo di sosta: da 1 ms a 500 s

Tempo di mantenimento: da 0s a 500s

7.3.4 Elenco delle frequenze Lunghezza: 128

7.3.5 Sorgente di trigger: interna, esterna e manuale

7.4 Uscita burst

7.4.1 Forma d'onda burst: sinusoidale, quadra, rampa e così via.

7.4.2 Modalità burst: innescata, gated

7.4.3 Periodo di burst: da 1 μ s a 500s

7.4.4 Conteggio burst: da 1 a 100000000 cicli

7.4.5 Uscita con gate: più di due cicli completi

7.4.6 Fase di avvio/arresto: da 0° a 360°

7.4.7 Sorgente di trigger: interna, esterna o manuale

7.5 Caratteristiche del doppio canale

7.5.1 Accoppiamento di frequenza: rapporto di frequenza, differenza di frequenza

7.5.2 Accoppiamento di ampiezza e offset: differenza di ampiezza, differenza di offset

7.5.3 Combinazione di forme d'onda: Ampiezza combinata: da 0% a 100%

7.6 Uscita SYNC

7.6.1 Caratteristica della forma d'onda: compatibile TTL, tempo di fronte ≤ 10 ns

7.6.2 Frequenza e larghezza d'impulso: variazioni con la modalità di lavoro

7.6.3 Impedenza di uscita: 50 Ω tipico

7.6.4 Collegamento a terra: Collegato a custodia e con messa a terra e isolato con la custodia, tensione limitata per la custodia del connettore ± 42 Vpk.

7.7 Ingresso di modulazione e ingresso/uscita di trigger

7.7.1 Ingresso di modulazione:

Tensione di ingresso: $\pm 2,5$ Vpp (fondo scala)

Impedenza di ingresso: 10k Ω

7.7.2 Ingresso di attivazione:

Livello di ingresso: compatibile TTL

Impedenza di ingresso: 1k Ω

7.7. 3 Uscita di trigger:

Livello di uscita: compatibile TTL

Impedenza di ingresso: 1k Ω

7.7.4 Connessione: isolata con l'involucro, tensione limitata per l'involucro del connettore $\pm 42\text{Vpk}$

7.8 Contatore di frequenza

7.8.1 Gamma di frequenza: da 10mHz a 350MHz Risoluzione: 7 cifre/s

7.8.2 Periodo di misura e larghezza d'impulso: da 100ns a 20s

7.8.3 Misura del ciclo di funzionamento: da 1% a 99%

7.8.4 Misura del conteggio: da 1 a 99999999

7.8.5 Sensibilità:

Da 20mVrms a 5Vrms Da 10mHz a 150MHz

Da 40mVrms a 5Vrms Da 150MHz a 250MHz

Da 100mVrms a 5Vrms Da 250MHz a 300MHz

Da 200mVrms a 5Vrms Da 300MHz a 350MHz

7.8.6 Tempo di gate: da 1ms a 100s

7.8.7 Livello di attivazione: da -2,5 V a +2,5 V

7.8.8 Modalità di accoppiamento: CA, CC

7.8.9 Filtro passa-basso: attivare o disattivare

7.8.9 Connessione: isolata con l'involucro, tensione limitata per l'involucro del connettore $\pm 42\text{Vpk}$

7.9 Interfaccia di comunicazione

7.9.1 Tipo di interfaccia: Dispositivo USB, Host USB, LAN

7.9.2 Collegamento: collegato alla custodia con messa a terra

7.10 Orologio

7.10.1 Ingresso orologio esterno

Frequenza di clock: 10 MHz $\pm 50\text{Hz}$

Ampiezza del clock: da 100m Vpp a 5 Vpp

Impedenza di ingresso: 300 Ω , accoppiamento CA

Connessione: isolata con la custodia e altri connettori

7.10.2 Uscita di clock interno

Frequenza di clock: 10 MHz

Ampiezza del clock: >1 Vpp

Impedenza di uscita: 50 Ω , accoppiamento CA

Connessione: isolata con l'alloggiamento, tensione limitata per l'alloggiamento del connettore $\pm 42\text{Vpk}$

7.11 G caratteristiche generali

7.11.1 Fornitura: CA da 100 a 240 V, 45~65 Hz, <30 VA

7.11.2 Condizioni ambientali: Temperatura: da 0 a 40 °C Umidità: <80%

7.11.3 Display: TFT-LCD a colori da 4,3", 480×272 pixel

7.11.4 Dimensioni/peso: 367×256×106 mm, circa 3,7 kg

7.12 Amplificatore

7.12.1 Segnale di ingresso:

Tensione: da 0Vrms a 5Vrms

Frequenza: da 1Hz a 200kHz

7.12.2 Amplificatore di tensione: doppio

7.12.3 Potenza di uscita: 8W (carico 8Ω) 2W (carico 50Ω) Frequenza≤100kHz

3W (carico 8Ω) 1W (carico 50Ω) Frequenza≤200kHz

Tutti i diritti sono riservati, compresi quelli di traduzione, ristampa e riproduzione del presente manuale o di parti di esso.

Le riproduzioni di qualsiasi tipo (fotocopie, microfilm o altri metodi) sono consentite solo previa autorizzazione scritta dell'editore.

Ultima versione al momento della stampa. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche tecniche all'unità nell'interesse del progresso.

Con la presente confermiamo che tutte le unità soddisfano le specifiche indicate nei nostri documenti e vengono consegnate calibrate in fabbrica. Si raccomanda di ripetere la calibrazione dopo un anno.

© **PeakTech**® 02/2023/ EHR.

PeakTech Prüf-und Messtechnik GmbH - Gerstenstieg 4 - DE-22926 Ahrensburg / Germania

☎ +49-(0) 4102-97398 80 📠 +49-(0) 4102-97398 99

💻 info@peaktech.de 🌐 www.peaktech.de