

RIGOL

MULTIFUNKČNÍ GENERÁTOR SE SYNTÉZOU LIBOVOLNÝCH PRŮBĚHŮ SÉRIE DG1000Z

Návod k obsluze

**říjen 2016
RIGOL TECHNOLOGIES, INC.**

Bezpečnostní požadavky

Obecná bezpečnost souhrnně

Prosíme prostudovat a následovat bezpečnostní prevenci před uvedením přístroje do provozu pro vyloučení zranění osob nebo poškození přístroje i připojeného příslušenství. Pro prevenci potenciálního nebezpečí používat tento přístroj pouze podle specifikací uvedených v tomto návodu.

Používat správný napájecí kabel.

Smí se použít pouze napájecí kabel určený pro tento přístroj a autorizovaný podle předpisů v zemi použití.

Uzemnění přístroje.

Přístroj je uzemněn ochranným vodičem třívodičového napájecího kabelu. Pro vyloučení úrazu elektrickým proudem se nikdy nesmí tento vodič odpojovat. Nejprve se musí připojit napájecí kabel, teprve pak vstupy nebo výstupy osciloskopu.

Správné připojení sondy.

Nikdy nepřipojovat uzemnění sondy na vyšší napětí, protože se jedná o plovoucí uzemnění.

Sledovat označení svorek.

Pro vyloučení úrazu el. proudem sledovat označení všech svorek přístroje a související informace v návodu před připojením přístroje.

Používat správnou ochranu proti přepětí.

Chránit přístroj proti přepětí (zvláště za bouřky), jinak hrozí úraz elektrickým proudem.

Nikdy s přístrojem nepracovat bez krytu.

Nikdy nepracovat s přístrojem s odejmutým krytem nebo panely.

Nedotýkat se živého obvodu nebo vodičů.

Nikdy se nedotýkat napájených komponentů nebo holých vodičů při měření přístrojem.

Nikdy neoperovat s přístrojem při předpokládané vadě.

Při závadě nechat přístroj opravit v autorizovaném servisu, nikdy jej svépomocí neopravovat, jedná se i o ztrátu záruky!

Zaručit dobrou ventilaci přístroje.

Ucpané otvory nebo vada ventilace přístroje mohou způsobit škody přehřátím. Pravidelně kontrolovat.

S přístrojem nepracovat za podmínek zvýšené vlhkosti.

Pro vyloučení zkratu obvodů přístroje s ním nikdy nepracovat za zvýšené vlhkosti.

S přístrojem nepracovat za podmínek nebezpečí výbuchu.

Pro vyloučení poškození přístroje nebo úrazu el. proudem s přístrojem nikdy nepracovat ve výbušném prostředí.

Udržovat přístroj čistý a suchý.

Pro vyloučení vlivu prachu a znečištění udržovat přístroj vždy v čistém a suchém stavu.

Elektrostatická prevence.

Neoperovat v prostředí zvýšené hrozby elektrostatických výbojů, předem vybit vodiče.

Bezpečnost při přenášení.

Je nutné dobré zacházení s přístrojem při jeho transportu, ochrana ovládacích prvků aj.

Bezpečnostní termíny a symboly

Termíny, které se mohou objevit v tomto návodu:



VÝSTRAHA: Značí dávat pozor na operační postup nebo stav, Který, když se správně neprovádí, může způsobit zranění nebo úmrtí obsluhy.



VAROVÁNÍ: Značí dávat pozor na operační postup nebo stav, Který, když se správně neprovádí, může způsobit poškození nebo vyřazení části nebo celého přístroje.

Názvy na výrobku. Tyto názvy se mohou objevit na výrobku:

DANGER (nebezpečí) indikuje zranění nebo nebezpečí, které může bezprostředně nastat.

WARNING (výstraha) indikuje možné zranění nebo nebezpečí které může bezprostředně nastat.

CAUTION (varování) indikuje možné poškození přístroje nebo příslušenství

Symboly na výrobku. Tyto symboly se mohou objevit na výrobku:



**Nebezpečné
napětí**



**Viz
instrukce**



**Ochranná
zemnicí
svorka**



**Uzemňovací
svorka
šasi**



**Testovací
zemnicí
svorka**

Obecná údržba a čištění

Obecná údržba

Nikdy přístroj neponechávat na místě, kde je vystaven po dlouhou dobu přímému slunečnímu záření.

Varování

Pro vyloučení poškození přístroje jej nikdy nevystavovat chemickým kapalinám.

Čištění

Přístroj čistit podle potřeby a operačních podmínek. Pro čištění krytu provést následující postup:

1. Přístroj odpojit od napájení.
2. Přístroj čistit vlhkým hadříkem namočeným ve slabém roztoku saponátu. Nikdy nepoužívat chemické nebo mechanické prostředky. Při čištění displeje dát pozor na jeho možné mechanické i chemické poškození.



Výstraha: Pro vyloučení zranění od zkratu přístroj před připojením k napájení kompletně vysušit.

Podmínky prostředí

Následující symbol indikuje, že produkt vyhovuje směrnici WEEE 2002/96/EC.



Zacházení s přístrojem na konci životnosti

Výrobek může obsahovat látky, které negativně ovlivňují životní prostředí nebo lidské zdraví. Pro vyloučení těchto důsledků doporučujeme výrobek odevzdat k recyklaci do tříděného odpadu.

Přehled série DG1000Z

Série DG1000Z je multifunkční generátor, který kombinuje mnoho funkcí v jednom přístroji, včetně: funkční generátor, generátor libovolných průběhů, šumový generátor, impulzní generátor, generátor harmonických, analog-digitální generátor a čítač. Jako multifunkční, vysoce výkonný a přenosný generátor může být přístroj použit při výuce, výrobě, při testování, atd.

Základní vlastnosti

- Maximální výstupní frekvence (sinus): 25MHz, 30MHz a 60MHz
- Inovativní SiFi (přesnost signálu): Generování libovolného průběhu bod po bodu, obnovovací signál bez zkreslení, přesně nastavitelná rychlost vzorkování a nízké digitální zkreslení JITTER (dolů do 200 ps), pro všechny průběhy, včetně obdélník impuls atd.
- Paměť libovolných průběhů pro každý kanál: 2Mpts (standardní), 8Mpts (standardní), 16Mpts (na objednávku)
- Standardně duální plně funkční kanály, ekvivalentní dvěma nezávislým generátorům
- Frekvenční stabilita $\pm 1\text{ppm}$, fázový šum -125dBc/Hz
- Zabudovaný generátor až do 8 harmonické
- Zabudovaný plně funkční frekvenční čítač 7 digit/s se šířkou pásma 200MHz
- Až max. 160 zabudovaných průběhů z různých technických oborů, jako např. inženýrské, medicínské, automobilové, matematické apod.
- Vzorkovací rychlost 200MS/s, vertikální rozlišení 14bit.
- Standardně výkonná editovací funkce pro libovolné průběhy. Uživatel může také tyto průběhy editovat s použitím PC.
- Různé modulační funkce: AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK a PWM
- Standardní funkce součtu průběhů. Při spuštění můžete superponovat specifický průběh na základní průběh před generováním na výstupu.
- Standardní funkce sledování kanálu. Při spuštění se mohou všechny parametry duálních kanálů modifikovat synchronně podle uživatelských požadavků.
- Standardní rozhraní: USB Host, USB zařízení, LAN (LXI jádro 2011 zařízení)
- 3,5palcový (320*240) barevný displej
- Přenosné provedení, hmotnost pouze 3.5kg

Série DG1000Z zahrnuje

1. Série DG1000Z multifunkční generátor se syntézou libovolných průběhů zahrnuje typy DG1022Z, DG1032Z a DG1062Z. V tomto návodu je uveden DG1062Z pro demonstraci operačních metod generátoru.

Model	Kanály	Max. frekvence
DG1062Z	2	60MHz
DG1032Z	2	30MHz
DG1022Z	2	25MHz

2. Oba modely série DG1000Z jsou vybaveny duálními kanály (CH1 a CH2). Bez ohledu na ostatní specifikace tento manuál uvádí CH1 jako příklad pro demonstraci operačních metod, které jsou také aplikovatelné na CH2.

Obsah

Bezpečnostní požadavky	2
Obecná bezpečnost souhrnně.....	2
Bezpečnostní termíny a symboly	3
Obecná údržba a čištění	4
Podmínky prostředí.....	4
DG1000Z přehled série	5
Kapitola 1 Rychlý start	10
Obecná kontrola	10
Nastavení držáku	10
Vzhled a rozměry	11
Přehled předního panelu	12
Přehled zadního panelu	17
Zapnutí přístroje a vlastní kontrola	19
Připojení k napájecí síti.....	19
Zapnutí napájení.....	19
Nastavení systémového jazyku.....	19
Uživatelské rozhraní.....	20
Mód parametrů duálních kanálů	20
Grafický mód duálních kanálů	22
Mód zobrazení jednotlivého kanálu	22
Použití zabudovaného systému nápovědy	23
Kapitola 2 Operace předního panelu	23
Výstup základního průběhu signálu	23
Voba výstupního kanálu	23
Voba základního průběhu	24
Nastavení frekvence/perioda	25
Nastavení amplitudy/vysoká úroveň	26
Nastavení offset/nízká úroveň	28
Nastavení startovací fáze	28
Fázové vyrovnání.....	29
Nastavení střída peribdy (obdélník)	30
Nastavení symetrie (pilovitý průběh).....	30
Nastavení šířka impulsu/střída peribdy (impulz)	31
Nastavení náběhová/doběhová hrana impulsu	32
Zapnutí výstupu.....	33
Příklad: pro výstup sinusového průběhu	33

Výstup libovolného průběhu signálu	34
Zapnutí libovolného průběhu signálu	34
Výstupní mód a vzorkovací rychlost	35
Voba libovolného průběhu signálu	36
Editace libovolného průběhu signálu	43
Výstup harmonických průběhů	47
Přehled	47
Nastavení parametrů základního průběhu	48
Nastavení pořadí harmonických	48
Voba typu harmonické	48
Nastavení amplitudy harmonické	49
Nastavení fáze harmonické	49
Příklad: Výstup harmonických	49
Modulace	51
Amplitudová modulace (AM)	51
Frekvenční modulace (FM)	54
Fázová modulace (PM)	56
Klíčování amplitudovým posuvem (ASK)	57
Klíčování frekvenčním posuvem (FSK)	59
Klíčování fázovým posuvem (PSK)	60
Modulace šířkou impulsu (PWM)	61
Rozmítání	63
Zapnutí funkce rozmítání	63
Startovací a stop frekvence	63
Centrální frekvence a frekvenční rozpětí SPAN	64
Typy rozmítání	65
Doba rozmítání	66
Doba návratu	66
Frekvence markeru	67
Přidržení při start HOLD	67
Přidržení při stop HOLD	68
Zdroj spouštění rozmítání	68
Burst	70
Zapnutí funkce Burst	70
Typy funkce Burst	70
Perioda signálu Burst	72
Polarita klíčování	72
Prodleva signálu Burst	73
Zdroj spouštění Burst	73
Klidová úroveň	74
Čítač	75
Zapnutí čítače	75
Nastavení čítače	76
Uložení a vyvolání dat	79
Systém ukládání	79
Typy souborů	80

Typ prohlížeče	82
Operace souboru	82
Ucelené propojení s osciloskopem	85
Nastavení funkcí systému.....	86
Chapter 3 Řešení problémů	87
Chapter 4 Specifikace	89
Chapter 5 Dodatek.....	96
Dodatek A: Standardní příslušenství a příslušenství na objednávku.....	96
Dodatek B: Záruka	96

Kapitola 1 Rychlý start

Obecná kontrola

1. Zkontrolovat balení na možné poškození

Ponechat si krabici balení nejméně do doby kompletní kontroly dodávky, lépe i pro zaslání přístroje do možné záruční opravy.

Za poškození přístroje během dodávky je odpovědná přepravní společnost.

Firma **RIGOL** není zodpovědná za přístroj při porušení záručních podmínek, jako jsou např. špatná údržba, svépomocné opravy nebo výměna přístroje.

2. Kontrola přístroje

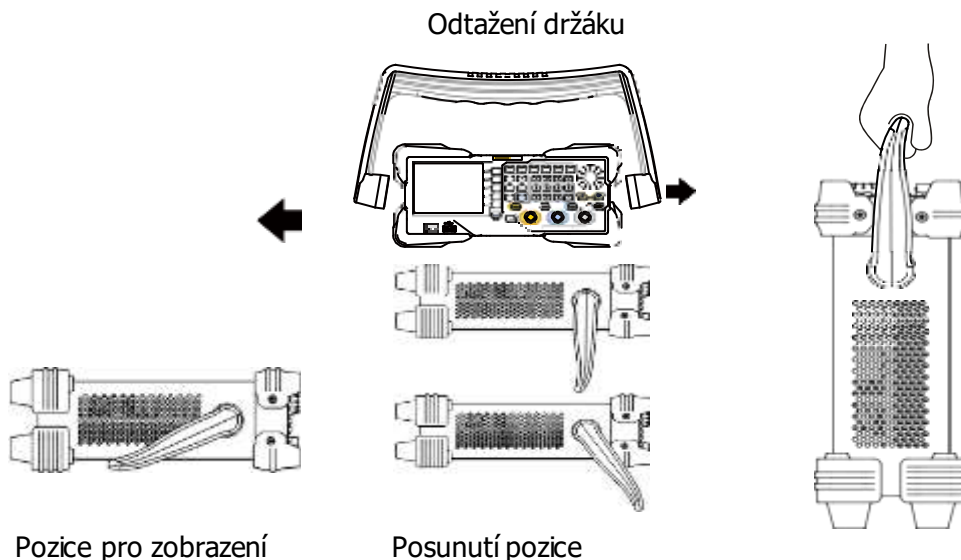
V případě viditelného poškození nebo špatné funkce přístroje kontaktovat prodejce.

3. Přezkoušet příslušenství

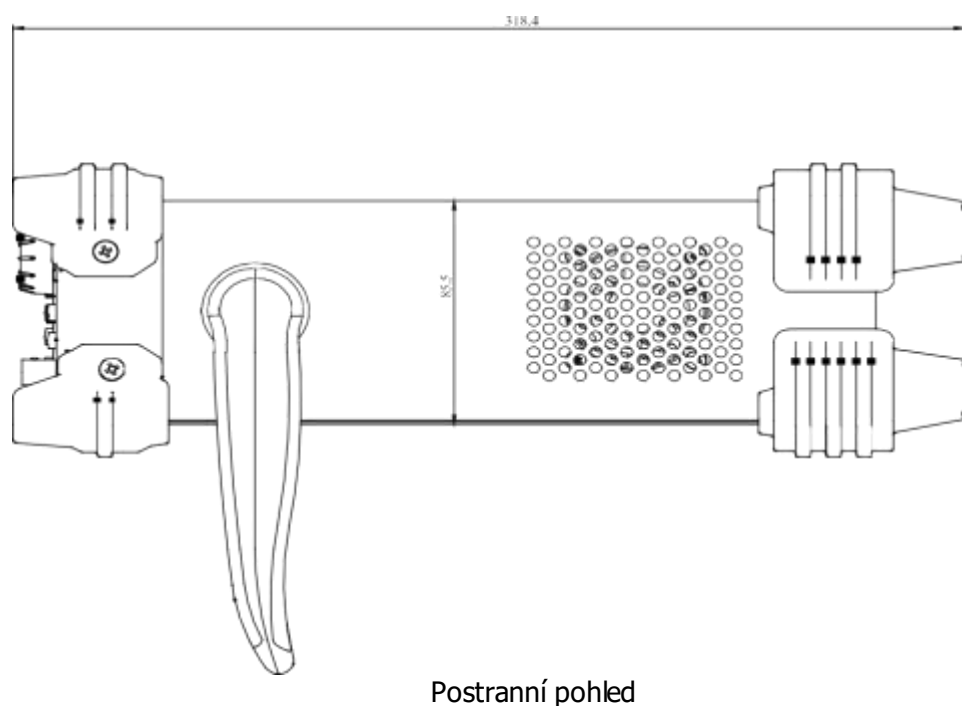
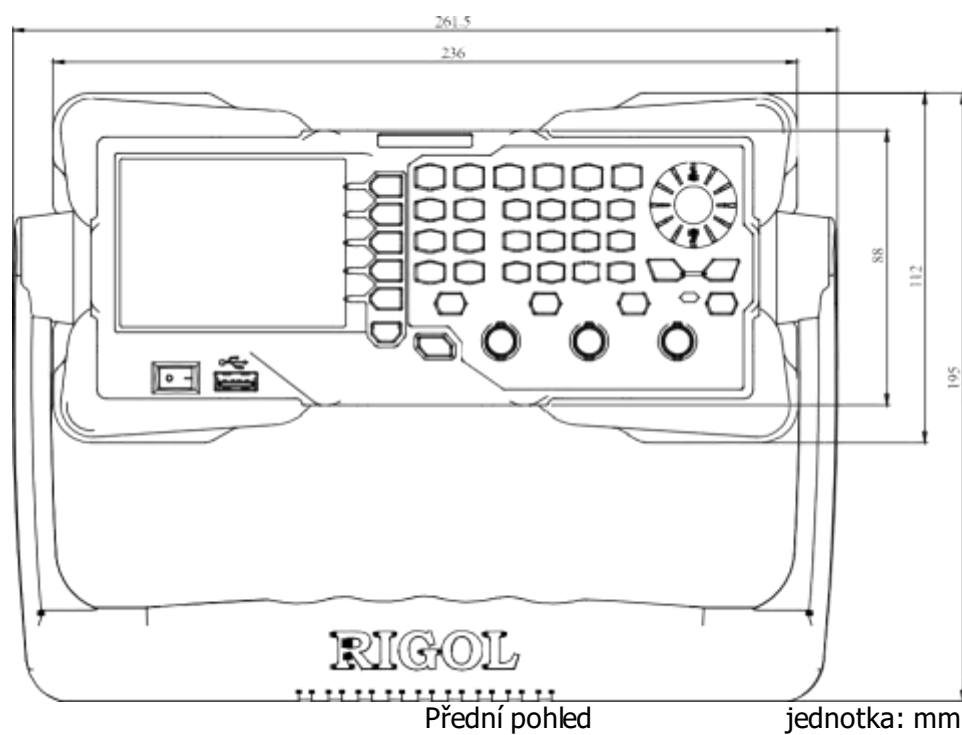
Přezkoušet úplnost příslušenství přístroje podle dodacího listu. Jestliže je příslušenství nekompletní, kontaktovat prodejce.

Nastavení držáku

Pro nastavení držáku jej odtáhnout současně po stranách od přístroje a pak jím otáčet do požadované pozice podle následujícího obrázku.

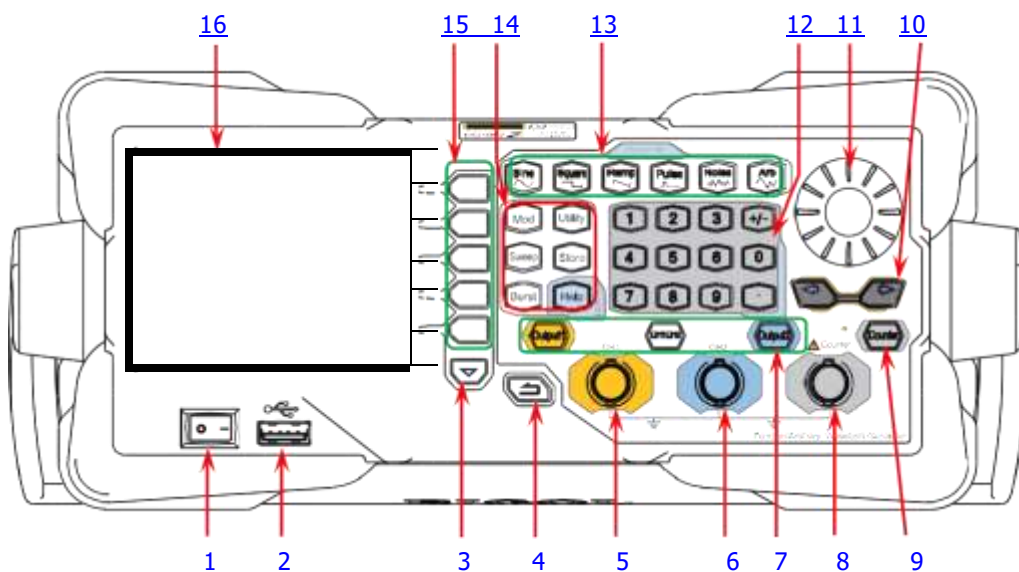


Vzhled a rozměry



Přehled předního panelu

Spodní obrázek zobrazuje přední panel DG1000Z. K číslům v obrázku je přiřazen odpovídající popis.



Obr. 1-1 Přední panel

1. Vypínač napájení

Zapíná nebo vypíná generátor

2. USB Host

Podpora USB flash formátu FAT32, připojení digitálního osciloskopu

RIGOL TMC (DS), výkonového zesilovače (PA) a adaptéru USB na GPIB (na objednávku).

- USB flash: Vyvolání průběhu nebo stavového souboru uloženého na USB flash nebo uložení aktuálních stavů přístroje nebo průběhu k editaci na USB flash. Navíc se může uložit obsah obrazovky jako obrázek ve formátu (*.Bmp).
- TMC DS: propojení s osciloskopem **RIGOL** DS, které vyhovuje standardu TMC. Načtení nebo uložení dat průběhu generovaného na DS a znovu vyvolání kompletního průběhu.
- PA (na objednávku): Podpora výkonového zesilovače **RIGOL** (např. PA1011). Můžete jej online konfigurovat a generovat výkonový signál na výstupu.
- Adaptér USB na GPIB (na objednávku): rozšíření GPIB rozhraní pro přístroj RIGOL, který má rozhraní USB Host, ale nemá GPIB.

3. Stránka nahoru/dolů

Otevření další stránky menu aktuální funkce nebo návrat na první stránku.

4. Návrat do předchozího menu

Uzavření aktuálního menu a návrat do předchozího menu.

5. CH1 Výstupní konektor

BNC konektor prvního kanálu s nominální výstupní impedancí 50Ω.

Po zapnutí **Output1** (rozsvícení zadního osvětlení), generuje výstup na tomto konektoru průběh podle aktuální konfigurace CH1.

6. CH2 Výstupní konektor

BNC konektor druhého kanálu s nominální výstupní impedancí 50Ω.

Po zapnutí **Output2** (rozsvícení zadního osvětlení), generuje výstup na tomto konektoru průběh podle aktuální konfigurace CH2.

7. Tlačítka ovládání kanálů



Používá se pro ovládání výstupu CH1.

- Stisknutím tlačítka se zapíná výstup CH1, rozsvítí se zadní osvětlení a výstupní konektor **[CH1]** generuje průběh podle aktuální konfigurace prvního kanálu.
- Opětným stisknutím tlačítka se vypne výstup CH1 a zadní osvětlení zhasne.



Používá se pro ovládání výstupu CH2.

- Stisknutím tlačítka se zapíná výstup CH2, rozsvítí se zadní osvětlení a výstupní konektor **[CH2]** generuje průběh podle aktuální konfigurace druhého kanálu.
- Opětným stisknutím tlačítka se vypne výstup CH2 a zadní osvětlení zhasne.



Používá se pro přepínání aktuálně zvoleného kanálu mezi CH1 a CH2.



VAROVÁNÍ

Přepět'ová ochrana výstupních kanálů CH1 a CH2 působí pouze při splnění následujících podmínek. Když se tato ochrana spustí, na displeji se objeví okamžité hlášení a výstup se vypne.

- Nastavení amplitudy generátoru je vyšší než 2Vpp nebo výstupní offset je vyšší než $|2V_{DC}|$, vstupní napětí je vyšší než $1.5 \times (1 \pm 5\%)V$ ($< 10\text{kHz}$).
- Nastavení amplitudy generátoru je nižší nebo rovné 2Vpp nebo výstupní offset je nižší nebo rovný $|2V_{DC}|$, vstupní napětí je vyšší než $\pm 3.5 \times (1 \pm 5\%)V$ ($< 10\text{kHz}$).

8. Vstupní konektor pro měření signálu čítačem

BNC konektor se vstupní impedancí $1M\Omega$. Používá se pro vstup signálu měřeného čítačem.



VAROVÁNÍ

Pro vyloučení poškození přístroje nesmí vstupní signál překročit $\pm 7V_{ac+dc}$.

9. Čítač

Používá se pro zapnutí nebo vypnutí čítače.

- Stisknutím tlačítka se čítač zapne, rozsvítí se zadní osvětlení a bliká levý indikátor **Counter**.
- Opětným stisknutím tlačítka se čítač vypne a zadní osvětlení zhasne.

Poznámka: Při zapnutí čítače se vypne synchronizační signál CH2, opět se zapne po vypnutí čítače.

10. Směrová tlačítka

- Použití pro pohyb kurzoru pro výběr číslice k editaci při nastavování parametru pomocí knoflíku.
- Použití pro vymazání čísla vlevo od kurzoru při vkládání parametru použitím číselné klávesnice.
- Použití pro vstup nebo výstup do/z aktuálního zvoleného adresáře při ukládání nebo vyvolání souboru.
- Použití pro pohyb kurzoru pro výběr specifického znaku při editaci názvu souboru.

11. Knoflík

- Použití pro zvýšení (ve směru hodinových ručiček) nebo snížení (proti směru hodinových ručiček) hodnoty označené kurzorem při nastavování parametru prostřednictvím knoflíku.
- Použití pro volbu paměťové lokalizace při ukládání souboru nebo pro volbu souboru při jeho vyvolání.
- Použití pro výběr znaku z virtuální klávesnice při editaci názvu souboru.
- Použití pro výběr požadovaného libovolného průběhu z **Arb** → **Select Wform** → **BuiltIn**.

12. Číselná klávesnice

Obsahuje čísla (0 to 9), desetinnou tečku (.), tlačítko znaménka (+/-) a používá se pro nastavení parametrů.

Poznámka:

- 1) Tlačítko znaménka se používá při editaci názvu souboru pro přepínání mezi velkým a malým písmenem.
- 2) Desetinná tečka se používá pro rychlé uložení obsahu displeje na USB flash ve formátu *.Bmp. (Pro detaily viz "**Print Set** – nastavení tisku").

13. Tlačítko průběhu



Výstup sinusového průběhu s frekvencí 1μHz až 60MHz.

- Při zvolení funkce zapnutí zadního osvětlení.
- Můžete nastavit frekvenci/periodu, amplitudu/vysokou úroveň, ofset/nízkou úroveň a start fázi průběhu.



Výstup obdélníkového průběhu s frekvencí 1μHz až 25MHz s proměnnou střídou periody.

- Při zvolení funkce zapnutí zadního osvětlení.
- Můžete nastavit frekvenci/periodu, amplitudu/vysokou úroveň, ofset/nízkou úroveň, střidu a start fázi průběhu.



Výstup pilovitého průběhu s frekvencí 1μHz až 1MHz s proměnnou symetrií.

- Při zvolení funkce zapnutí zadního osvětlení.
- Můžete nastavit frekvenci/periodu, amplitudu/vysokou úroveň, ofset/nízkou úroveň, symetrii a start fázi průběhu.



Výstup impulzního průběhu s frekvencí 1μHz až 25MHz s proměnnou šířkou impulsu a dobou doběhu.

- Při zvolení funkce zapnutí zadního osvětlení.
- Můžete nastavit frekvenci/periodu, amplitudu/vysokou úroveň, ofset/nízkou úroveň, šířku/střidu, čelní, zadní a startovací fázi průběhu.



Výstup Gaussového šumu se šířkou pásma 60MHz.

- Při zvolení funkce zapnutí zadního osvětlení.
- Můžete nastavit amplitudu/vysokou úroveň, ofset/nízkou úroveň šumu.



Výstup libovolného průběhu s frekvencí 1μHz až 20MHz.

- Podpora výstupních módů **Sample Rate (rychlost vzorkování)** a **Frequency (frekvence)**.
- Max. 160 zabudovaných průběhů a plná podpora editovací funkce libovolného průběhu.
- Při zvolení funkce zapnutí zadního osvětlení.
- Můžete nastavit frekvenci/periodu, amplitudu/vysokou úroveň, ofset/nízkou úroveň a startovací fázi průběhu.

14. Funkční tlačítka



Výstup různých typů modulačních průběhů.

- Podpora různých modulačních typů: AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK a PWM.
- Podpora interního a externího modulačního zdroje.
- Při zvolení funkce zapnutí zadního osvětlení.



Výstup rozmitacího průběhu pro průběhy sinus, obdélník, pilovitý a libovolný (kromě DC).

- 3 typy rozmitání: Lineární, logaritmické a krokové.
- 3 zdroje spouštění: Interní, externí a manuální.
- Funkce frekvenční značky pro kontrolu stavu synchronizačního signálu.
- Při zvolení funkce zapnutí zadního osvětlení.

Výstupní průběh Burst (sled impulsů) pro průběhy sinus, obdélník, pilovitý, impulzní a libovolný (kromě DC).

- 3 typy Burst: Nperioda, nekonečný a klíčovaný.
- Pro klíčování se může použít i šum.
- 3 zdroje spouštění: Interní, externí a manuální.
- Při zvolení funkce zapnutí zadního osvětlení.



Použití pro nastavení parametrů pomocné funkce systémových parametrů. Při zvolení funkce zapnutí zadního osvětlení.

Uložení nebo vyvolání stavu přístroje nebo dat uživatelsky definovaného libovolného průběhu.



- Zabudovaná zálohovaná paměť (Cdisk) a může se připojit USB flash (D disk).
- Při zvolení funkce zapnutí zadního osvětlení.



Vyvolání informace nápovědy tlačítkem na předním panelu nebo soft-tlačítkem z menu, stisknout toto tlačítko a pak požadované tlačítko.



Poznámka:

- 1) Při operaci přístroje v módu dálkového ovládání stisknout toto tlačítko pro návrat do lokálního módu.
- 2) Použití pro uzamknutí nebo odemknutí klávesnice. Stisknout a přidržet **Help** pro uzamknutí tlačítek předního panelu (kromě **Help**). Opětným stisknutím tlačítka odemknutí.

15. Soft-tlačítka menu

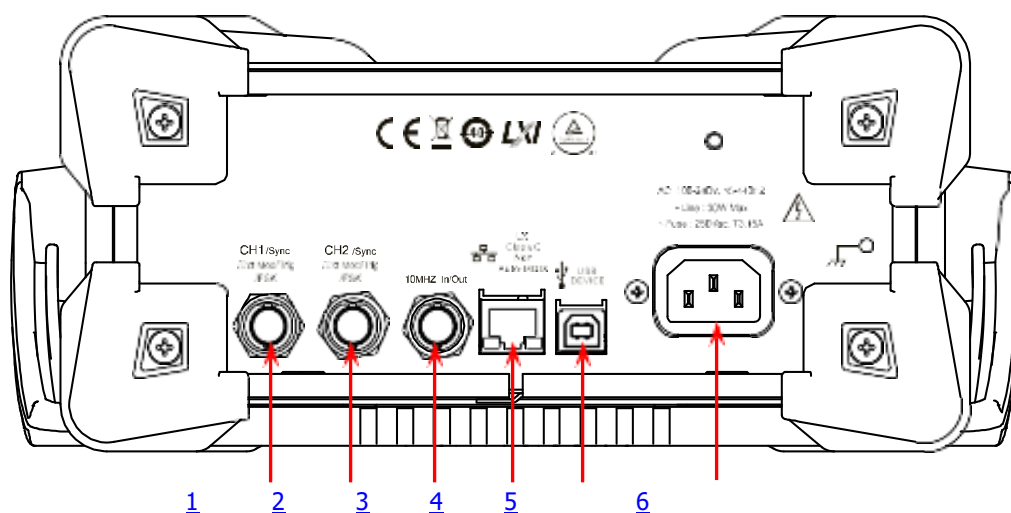
Odpovídají v pořadí vlevo zobrazenému menu. Stisknout pro aktivaci odpovídajícího menu.

16. LCD

3.5 palcový TFT (320×240) barevný LCD displej. Ostré zobrazení aktuálního funkčního menu, nastavení, stavu systému, jakož i okamžitých hlášení apod. (pro detailní informace viz "**Uživatelské rozhraní**").

Přehled zadního panelu

Spodní obrázek zobrazuje zadní panel DG1000Z. K číslům v obrázku je přiřazen odpovídající popis.



Obr. 1-2 Zadní panel

1. [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

BNC konektor s nominální impedancí 50Ω.

Jeho funkce je určena aktuálním operačním módem CH2.

1) Sync

Při zapnutí výstupu CH1 tento konektor generuje odpovídající synchronizační signál. Pro detailní informaci o charakteristice tohoto signálu odpovídající různým výstupním signálům viz úvod v "**Sync Set**".

2) Ext Mod

Po zapnutí AM, FM, PM nebo PWM u CH1 a volbě externího modulačního zdroje je tento konektor připraven pro vstup externího modulačního signálu, vstupní impedance je 1000Ω. Pro detailní popis viz "**Modulation**".

3) FSK

Po zapnutí ASK, FSK or PSK u CH1 a volbě externího modulačního zdroje je tento konektor připraven pro vstup externího modulačního signálu, jehož polarita může být nastavena uživatelem, vstupní impedance je 1000Ω. Pro detailní popis viz "**Modulation**".

4) Trig In

Po zapnutí rozdmítání nebo Burst u CH1 a volbě externího zdroje spouštění je tento konektor připraven pro vstup externího spouštěcího signálu, jehož polarita může být nastavena uživatelem.

5) Trig Out

Po zapnutí rozdmítání nebo Burst u CH1 a volbě interního nebo manuálního zdroje spouštění tento konektor generuje výstupní spouštěcí signál se specifickým typem hrany.

2. [CH2/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

BNC konektor s nominální impedancí 50Ω.

Jeho funkce je určena aktuálním operačním módem CH2.

1) Sync

Po zapnutí výstupu CH2 tento konektor generuje odpovídající synchronizační signál. Pro detailní informaci o charakteristice tohoto signálu odpovídající různým výstupním signálům viz úvod v "**Sync Set**".

2) Ext Mod

Po zapnutí AM, FM, PM nebo PWM u CH2 a volbě externího modulačního zdroje je tento konektor připraven pro vstup externího modulačního signálu, vstupní impedance je 1000Ω. Pro detailní popis viz "**Modulation**".

3) FSK

Po zapnutí ASK, FSK or PSK u CH2 a volbě externího modulačního zdroje je tento konektor připraven pro vstup externího modulačního signálu, jehož polarita může být nastavena uživatelem, vstupní impedance je 1000Ω. Pro detailní popis viz "**Modulation**".

4) Trig In

Po zapnutí rozmitání nebo Burst u CH2 a volbě externího zdroje spouštění je tento konektor připraven pro vstup externího spouštěcího signálu, jehož polarita může být nastavena uživatelem.

5) Trig Out

Po zapnutí rozmitání nebo Burst u CH2 a volbě interního nebo manuálního zdroje spouštění tento konektor generuje výstupní spouštěcí signál se specifickým typem hrany.

3. [10MHz In/Out]

BNC konektor s nominální impedancí 50Ω.

Funkce tohoto konektoru je určena typem zdroje interního hodinového signálu.

10MHz In/Out



- 1) Po volbě interního hodinového zdroje tento konektor (funkce výstup 10MHz/Out) generuje hodinový signál 10 MHz pomocí interního krystalového oscilátoru.
- 2) Po volbě externího hodinového zdroje je tento konektor (funkce vstup 10MHz/In) připraven pro vstup externího hodinového signálu 10 MHz.

Tento konektor se typicky používá pro synchronizaci různých připojených přístrojů. Pro detailnější informace o výše zmíněných signálech viz úvod v "**Clock Source** – zdroj signálu".

4. LAN

Používá se pro propojení generátoru s PC nebo s datovou sítí pro dálkové ovládání. Může se vestavět integrovaný testovací systém, protože generátor vyhovuje standardu přístrojové třídy LXI Core 2011 pro LAN pro ovládání přístrojů.

5. USB Device

Používá se pro připojení generátoru k PC, který může generátor dálkově ovládat použitím PC software nebo programováním. Může se též připojit tiskárna pro vytisknutí obsahu displeje.

6. AC Power Input (síťová zásuvka přístroje)

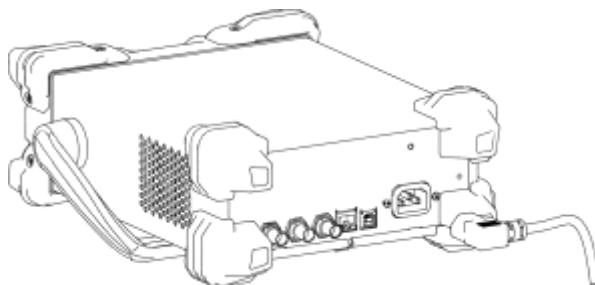
Napájecí síťové napětí tohoto generátoru je 100-240V, 45-440Hz / 30W.

Specifikace síťové tavné pojistky je 250V, T3.15A.

Zapnutí přístroje a vlastní kontrola

Připojení k napájecí síti

Generátor připojit k AC napájecí síti dodaným kabelem (podle obrázku níže). Specifikace napájení tohoto generátoru je 100-240V, 45-440Hz / 30W. Přístroj si nastaví správný rozsah napětí automaticky, uživatel jej nemusí volit manuálně.



Obr. 1-3 Připojení k napájecí síti



VAROVÁNÍ

Pro vybučení úrazu elektrickým proudem zabezpečit správné uzemnění přístroje.

Zapnutí napájení

Po správném připojení napájení stisknout tlačítko napájení  na předním panelu pro zapnutí generátoru. Během startovací fáze vykoná přístroj inicializaci a vlastní kontrolu. Poté se zobrazí výchozí rozhraní. Když se přístroj normálně nezapne, vyhledat si možné řešení v "**Troubleshooting** – řešení závad".

Nastavení systémového jazyku

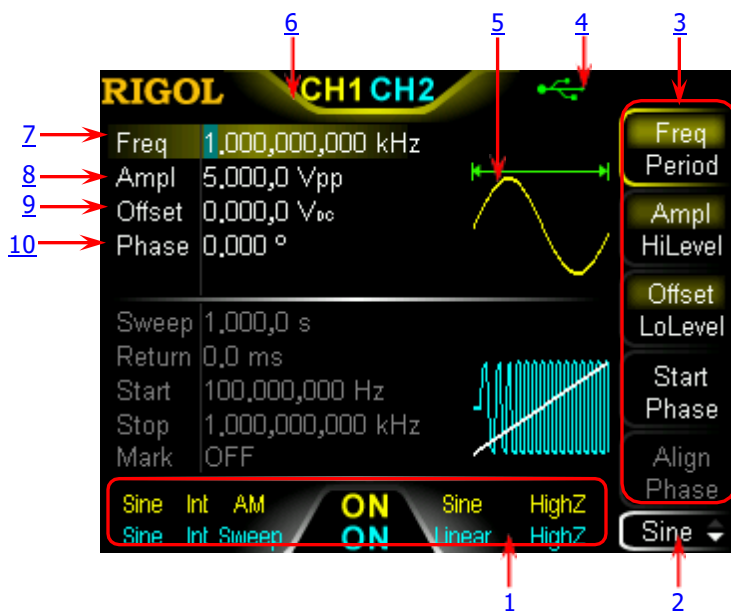
Série DG1000Z podporuje vícejazyčné menu. Můžete stisknout **Language** pro volbu požadovaného jazyku.

Utility →

Uživatelské rozhraní

DG1000Z uživatelské rozhraní zahrnuje tři typy módů zobrazení : **Dual Channels Parameters (Mód parametrů duálních kanálů)** (výchozí), **Dual Channels Graph (Graf duálních kanálů)** a **Single Channel View (Zobrazení jednotlivého kanálu)**. V tomto návodu se **Mód parametrů duálních kanálů** většinou používá jako příklad pro úvod do uživatelského rozhraní.

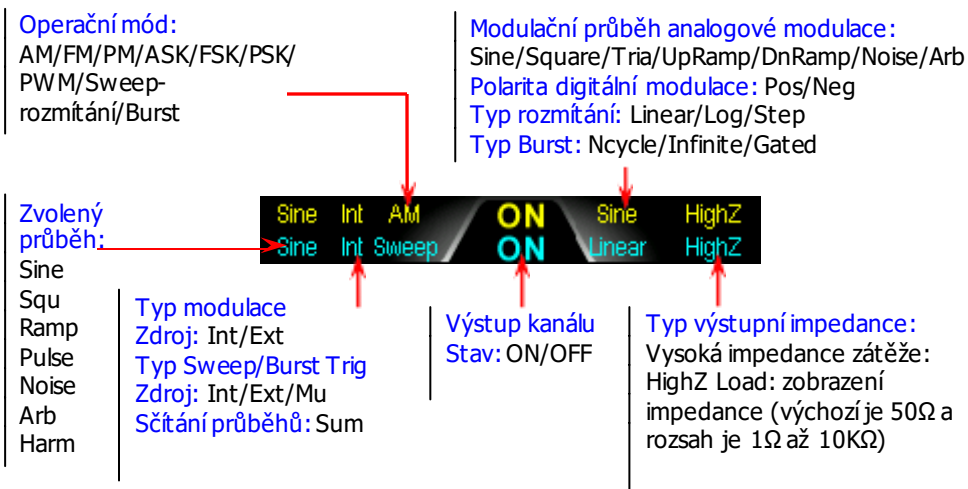
Mód parametrů duálních kanálů



Obr. 1-4 Uživatelské rozhraní (Mód parametrů duálních kanálů)

1. Stavový proužek konfigurace výstupního kanálu

Zobrazuje aktuální výstupní konfiguraci dvou kanálů.



2. Indikátor aktuální funkce a stránka nahoru/dolů

Zobrazení názvu aktuálně zvolené funkce. Např. "Sine" se zobrazuje po volbě „sine“ a "Edit" se zobrazí při volbě funkce editace libovolného průběhu. Navíc se směrové znaky nahoru a dolů na pravé straně názvu funkce používají pro indikaci aktuálně povolené stránky nahoru/dolů.

3. Menu

Zobrazení operačního menu aktuálně zvolené funkce.

4. Stavové proužky

-  : Zobrazení při správném připojení přístroje k síti LAN.
-  : Zobrazení, když je přístroj v módu dálkového ovládání.
-  : Zobrazení při uzamknutí předního panelu přístroje.
-  : Zobrazení při detekci USB flash.
-  : Zobrazení, když je přístroj správně propojen s výkonovým zesilovačem.

5. Průběh

Zobrazení průběhu aktuálně zvoleného v každém kanálu.

6. Stavový proužek kanálu

Používá se pro indikaci zvoleného stavu a stav zapnuto/vypnuto kanálů. Při volbě CH1 se okraj proužku zobrazí žlutě. Při volbě CH2 se okraj proužku zobrazí modře. Při zapnutí výstupu CH1 se symbol "CH1" v proužku zvýrazní žlutě. Při zapnutí výstupu CH2 se symbol "CH2" v proužku zvýrazní modře.

Poznámka: Můžete zapnout výstupy obou kanálů, ale nemůžete současně zvolit dva kanály.

7. Frekvence

Zobrazení frekvence průběhu signálu kanálu. Stisknout **Freq/Period** pro zvýraznění frekvence "Freq" a použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro modifikaci tohoto parametru.

8. Amplituda

Zobrazení amplitudy průběhu signálu kanálu. Stisknout **Ampl/HiLevel** pro zvýraznění amplitudy "Ampl" a použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro modifikaci tohoto parametru.

9. Ofset

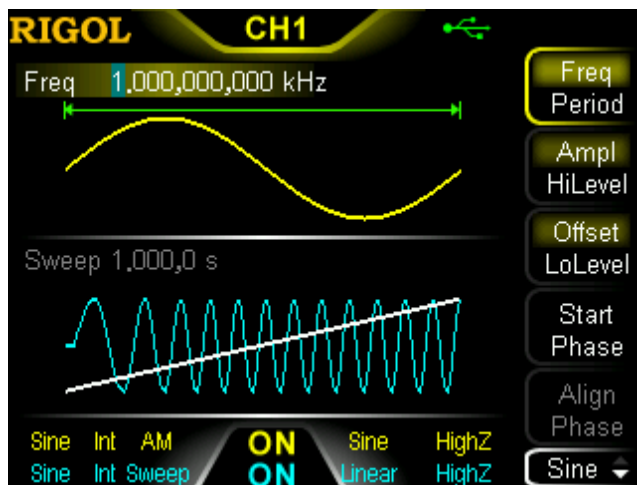
Zobrazení DC ofset průběhu signálu kanálu. Stisknout **Offset/LoLevel** pro zvýraznění "Offset" a použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro modifikaci tohoto parametru.

10. Fáze

Zobrazení startovací fáze průběhu signálu kanálu. Stisknout **Start Phase** a použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro modifikaci tohoto parametru

Grafický mód duálních kanálů

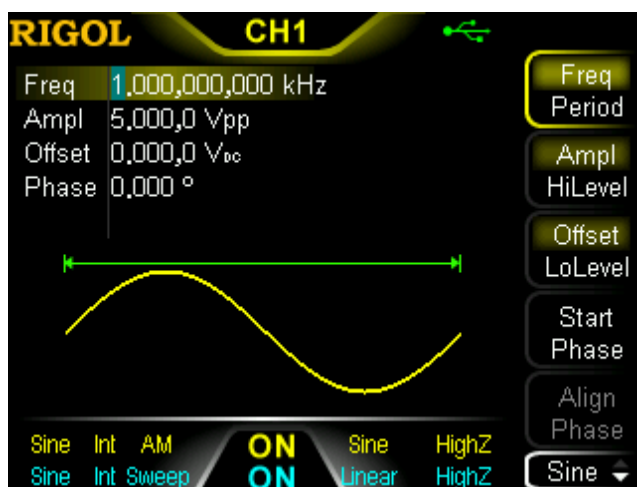
Stisknout **Utility** → **System** → **Display** → **DispMod** pro volbu "Dual Graph", podle následujícího obrázku.



Obr. 1-5 Uživatelské rozhraní (grafický mód duálních kanálů)

Mód zobrazení jednotlivého kanálu

Stisknout **Utility** → **System** → **Display** → **DispMode** pro volbu "Single View", podle následujícího obrázku.



Obr. 1-6 Uživatelské rozhraní (mód jednotlivého kanálu)

Použití zabudovaného systému nápovědy

Zabudovaný systém nápovědy v DG1000Z poskytuje informaci pro každé tlačítko a soft-tlačítko menu na předním panelu. Při práci s přístrojem si může uživatel zobrazit informaci nápovědy kdykoliv a u libovolného tlačítka.

1. Zobrazení informace zabudované nápovědy

Stisknout **Help** a zapne se zadní osvětlení. Pak stisknout požadované tlačítko nebo soft-tlačítko menu a zobrazí se odpovídající informace nápovědy.

2. Stránka nahoru/dolů

Pro zobrazení informace nápovědy na vícenásobných stránkách si může uživatel vyvolat nápovědu na předchozí nebo další stránce použitím tlačítka  (předcházející řádek) /  (další  stránka  stránka dolů) nebo použitím knoflíku.

3. Vymazání informace nápovědy

Po zobrazení informace nápovědy stisknout  na předním panelu, informace se vymaže a zobrazí se rozhraní vložené před nápovědou.

4. Obecná tematická nápověda

Stisknout dvakrát **Help** pro otevření seznamu tematické nápovědy. Použít tlačítka     nebo knoflík pro volbu požadované tematické nápovědy a stisknout **Select** pro zobrazení odpovídající informace nápovědy.

Kapitola 2 Operace předního panelu

Výstup základního průběhu signálu

Přístroj série DG1000Z může generovat základní průběhy (sinus, obdélník, pilovitý, impulzní a šumový) na jednom ze dvou kanálů odděleně nebo současně na dvou kanálech. Ve výchozím startovacím režimu jsou duální kanály konfigurovány pro generování sinusového průběhu o frekvenci 1kHz a amplitudě 5Vpp. Uživatelé mohou přístroj konfigurovat pro generování různých základních průběhů.

Volba výstupního kanálu

Tlačítko na předním panelu **CH1|CH2** se používá pro přepínání aktuálně zvoleného kanálu mezi CH1 a CH2. Na začátku je CH1 zvolen jako výchozí a odpovídající plocha uživatelského rozhraní je zvýrazněna a okraj stavového proužku kanálu se zobrazí žlutě. V tomto bodě, stisknout **CH1|CH2** na předním panelu pro výběr CH2, odpovídající plocha uživatelského rozhraní je zvýrazněna a okraj stavového proužku kanálu se zobrazí modře. Po volbě požadovaného kanálu může uživatel konfigurovat průběh a parametry zvoleného kanálu.

KLÍČOVÝ BOD:

CH1 a CH2 se nemůžou současně zvolit. Uživatel musí nejprve zvolit CH1 a teprve po konfiguraci jeho průběhu signálu a parametrů pak zvolit CH2.

Volba základního průběhu

DG1000Z může generovat 5 typů základních průběhů včetně sinus, obdélník, pilovitý, impulzní a šumový. Pět funkčních tlačítek na předním panelu se používá pro volbu odpovídajícího průběhu signálu. Stisknout odpovídající tlačítko pro výběr požadovaného průběhu. V tomto bodě se zapne zadní osvětlení tlačítka a napravo v uživatelském rozhraní se zobrazí odpovídající menu názvu funkce a nastavení parametru (podle níže uvedené tabulky). Na začátku je jako výchozí zvolen CH1.

Tabulka 2-1 Základní průběhy

Základní průběhy		Sinus	Obdélník	Pilovitý	Impulzní	Šumový
Funkční tlačítka						
Názvy funkcí		Sine	Squ	Ramp	Pulse	Noise
Parametry	Frekvence/perioda	✓	✓	✓	✓	
	amplituda/vysoká úr.	✓	✓	✓	✓	✓
	offset/nízká úr.	✓	✓	✓	✓	✓
	Start. fáze	✓	✓	✓	✓	
	Přiraz. fáze	✓	✓	✓	✓	
	Střída per.		✓			
	symetrie			✓		
	Šířka impulsu				✓	
	Přední hrana				✓	
	Zadní hrana				✓	

Nastavení frekvence / perioda

Frekvence je jeden z nejdůležitějších parametrů u základních průběhů. Pro různé modely přístrojů a průběhů signálu je různé nastavení frekvenčních rozsahů. Pro detailní informace viz "Frekvenční charakteristiky" ve "**Specifikace**". Výchozí frekvence je 1kHz.

Zobrazená frekvence je výchozí hodnota nebo hodnota frekvence v předchozím nastavení. Po změně funkce přístroje, je tato hodnota frekvence platná i pod novou funkcí, přístroj bude tuto frekvenci stále používat, jinak přístroj zobrazí náповědu a nastaví frekvenci automaticky na horní limit pro novou funkci.

Stisknout **Freq/Period** pro zvýraznění frekvence "Freq". V tomto bodě použít číselnou klávesnici pro vložení požadované hodnoty frekvence a pak zvolit odpovídající jednotku z vyskakovacího menu.

- Dostupné jednotky frekvence jsou MHz, kHz, Hz, mHz a μ Hz.
- Stisknout opět soft-tlačítko pro přepnutí na nastavení periody. V tomto bodu je zvýrazněno hlášení "Period".
- Dostupné jednotky periody jsou s, ms, μ s a ns.

Uživatelé mohou též pro nastavení hodnoty parametru použít směrová tlačítka a knoflík: Použít směrová tlačítka pro pohyb kurzoru pro výběr editované číslice a otáčet knoflíkem pro její změnu.

Nastavení amplituda / vysoká úroveň

Rozsah nastavení amplitudy je limitován nastavením "Impedance" a "Freq/Period". Viz "Výstupní charakteristiky" ve "**Specifikace**". Výchozí hodnota je 5 Vpp.

Zobrazená hodnota amplitudy je buď výchozí nebo předchozí nastavená. Při změně konfigurace přístroje (jako např. frekvence), bude přístroj stále používat stejnou amplitudu (je-li platná). Jinak zobrazí nápovědu a amplitudu nastaví automaticky na horní limit nové konfigurace. Uživatelé také mohou použít „Vysokou úroveň“ nebo „Nízkou úroveň“ pro nastavení amplitudy.

Stisknout **Ampl/HiLevel** pro zvýraznění amplitudy "Ampl". V tomto bodě použít číselnou klávesnici pro vložení požadované hodnoty amplitudy a pak zvolit odpovídající jednotku z vyskakovacího menu.

- Dostupné jednotky amplitudy jsou Vpp, mVpp, Vrms, mVrms a dBm (neplatné v HighZ).
- Stisknout opět soft-tlačítko pro přepnutí na nastavení vysoké úrovně. V tomto bodu je zvýrazněno hlášení "HiLevel".
- Dostupné jednotky periody jsou V a mV.

Uživatelé mohou též pro nastavení hodnoty parametru použít směrová tlačítka a knoflík: Použít směrová tlačítka pro pohyb kurzoru pro výběr editované číslice a otáčet knoflíkem pro její změnu.

KLÍČOVÉ BODY:

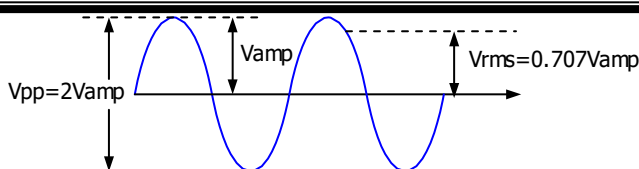
1. Jak konvertovat amplitudu ve špičkové hodnotě Vpp do odpovídající efektivní hodnoty Vrms?

Metoda:

Výchozí jednotka je Vpp. Stisknout ($\cdot$) na číselné klávesnici pro rychlé přepnutí na aktuální jednotku amplitudy.

Poznámka:

Pro různé průběhy signálu je odlišný vztah mezi Vpp a Vrms. Vztah mezi dvěma jednotkami je na spodním obrázku (sinusový signál jako příklad).



Podle výše uvedeného obrázku je vzorec pro převod mezi V_{pp} a V_{rms} následující:

$$V_{pp} = 2\sqrt{2}V_{rms}$$

Např. je-li aktuální amplituda $5V_{pp}$, stisknout $\square$ na číselné klávesnici a zvolit "Vrms" pro konverzi $5V_{pp}$ na odpovídající hodnotu ve V_{rms} . Pro sinusový průběh je konvertovaná hodnota $1.768V_{rms}$.

2. Jak nastavit amplitudu průběhu signálu v jednotce dBm?

Metoda:

- 1) Stisknout **CH1 | CH2** pro výběr požadovaného kanálu.
- 2) Stisknout **Utility** → **ChannelSet** → **OutputSet** → **Imped** pro volbu Load" a nastavení správné hodnoty zátěže použitím číselné klávesnice.
- 3) Nastavit požadovaný průběh signálu a stisknout **Ampl/HiLevel** pro zvýraznění amplitudy "Ampl". Použít číselnou klávesnici pro vložení odpovídající hodnoty a pak zvolit **dBm** z vyskakovacího menu.

Poznámka:

dBm je poměrná jednotka výkonu a konverze mezi dBm a absolutní hodnotou V_{rms} je podle následujícího vzorce:

$$dBm = 10 \lg\left(\frac{V_{rms}^2}{R} \times \frac{1}{0.001W}\right)$$

V této rovnici představuje R impedanci výstupu kanálu a musí mít určitou hodnotu, jinak není hodnota dBm dostupná, když je výstupní impedance vysoká "HighZ".

Např., jestliže je výstupní impedance 50Ω a amplituda je $1.768V_{rms}$ ($5V_{pp}$), stisknout $\square$ v číselné klávesnici a pak zvolit "dBm" pro převod absolutní hodnoty amplitudy na odpovídající hodnotu v dBm. Konvertovaná hodnota je $17.9601dBm$.

Nastavení offset / nízká úroveň

Rozsah nastavení DC offset je limitován nastavením "**Impedance**" a "**Ampl/HiLevel**". Viz "Výstupní charakteristiky" ve "**Specifikace**".
Výchozí hodnota je $0V_{DC}$.

Zobrazené napětí DC offset je výchozí hodnota nebo předchozí nastavení offset.
Zobrazená hodnota amplitudy je buď výchozí nebo předchozí nastavená. Při změně konfigurace přístroje (jako např. impedance), bude přístroj stále používat stejné offset (je-li platné). Jinak zobrazí nápovědu a offset nastaví automaticky na horní limit nové konfigurace.

Stisknout **Offset/LoLevel** pro zvýraznění "Offset". V tomto bodě použít číselnou klávesnici pro vložení požadované hodnoty offset a pak zvolit odpovídající jednotku z vyskakovacího menu.

- Dostupné jednotky napětí DC offset jsou V_{DC} a mV_{DC} .
- Stisknout opět toto soft-tlačítko pro přepnutí na nastavení nízké úrovně. V tomto bodě se zobrazí "LoLevel".
- Nízká úroveň by měla být nižší než vysoká úroveň a nejméně 1mV (při výstupní impedanci 50Ω).
- Dostupné jednotky nízké úrovně jsou V a mV.

Uživatelé mohou též pro nastavení hodnoty parametru použít směrová tlačítka a knoflík: Použít směrová tlačítka pro pohyb kurzoru pro výběr editované číslice a otáčet knoflíkem pro její změnu.

Nastavení startovací fáze

Rozsah nastavení startovací fáze je 0° až 360° a výchozí hodnota je 0° .

Zobrazená startovací fáze je výchozí hodnota nebo hodnota fáze v předchozím nastavení. Po změně funkce přístroje, je tato hodnota startovací fáze platná i pod novou funkcí.

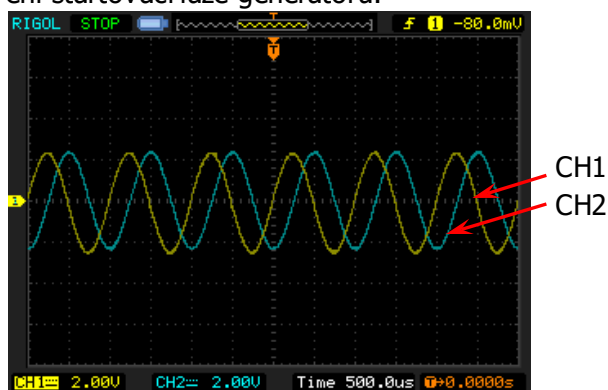
Stisknout **Start Phase** pro zvýraznění soft-tlačítka. V tomto bodě použít číselnou klávesnici pro vložení požadované hodnoty startovací fáze a pak zvolit odpovídající jednotku ($^\circ$) z vyskakovacího menu.

Uživatelé mohou též pro nastavení hodnoty parametru použít směrová tlačítka a knoflík: Použít směrová tlačítka pro pohyb kurzoru pro výběr editované číslice a otáčet knoflíkem pro její změnu.

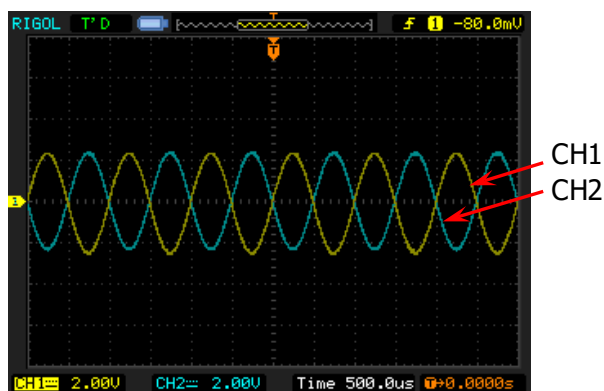
Fázové vyrovnání

Série DG1000Z generátorů s duálními kanály disponuje funkcí fázového vyrovnání u dvou kanálů. Stisknutím tohoto soft-tlačítka se mohou rekonfigurovat oba kanály a generovat signál na výstupu se specifickou frekvencí a startovací fází.

Pro dva signály, které mají stejnou frekvenci nebo její násobek může tato operace vyrovnat jejich fáze. Např. předpokládáme sinusový signál (1kHz, 5Vpp, 0°) na výstupu CH1 a sinusový signál (1kHz, 5Vpp, 180°) na výstupu CH2. Při zobrazení signálů na osciloskopu vidíme, že ne vždy mají fázový posun 180°. V tomto bodě stisknout **Align Phase** a fázová odchylka zobrazených průběhů bude přesně 180° bez nějakého nastavení startovací fáze generátoru.



Obr. 2-1 Před fázovým vyrovnáním



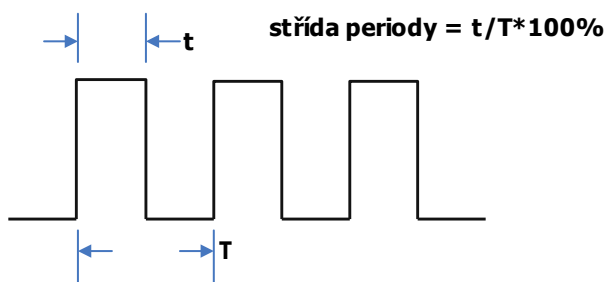
Obr. 2-2 Po fázovém vyrovnání

KLÍČOVÉ BODY:

Menu **Align Phase** ztratí šedou barvu a vypne se, když je některý ze dvou kanálů v modulovaném módu.

Nastavení střída periody (obdélník)

Střída periody je definována jako procentuální podíl vysoké úrovně signálu z celé periody. Tento parametr je dostupný pouze při zvoleném obdélníkovém průběhu.



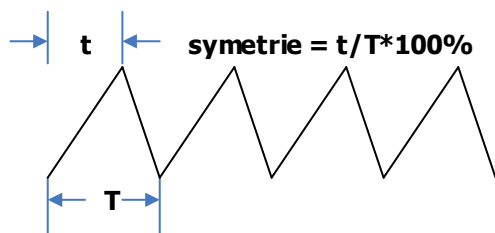
Rozsah nastavení střídání periody je limitován nastavením "**Freq/Period**". Viz "Charakteristiky signálu" ve "**Specifikace**". Výchozí hodnota je 50%.

Stisknout **Duty Cycle** pro zvýraznění soft-tlačítka. V tomto bodě použít číselnou klávesnici pro vložení požadované hodnoty střídání periody a pak zvolit jednotku "%" z vyskakovacího menu.

Uživatelé mohou též pro nastavení hodnoty parametru použít směrová tlačítka a knoflík: Použít směrová tlačítka pro pohyb kurzoru pro výběr editované číslice a otáčet knoflíkem pro její změnu.

Nastavení symetrie (pilovitý průběh)

Symetrie je definována jako procentuální podíl vzestupné hrany z celé periody (podle obrázku níže). Tento parametr je dostupný pouze při volbě pilovitého průběhu.



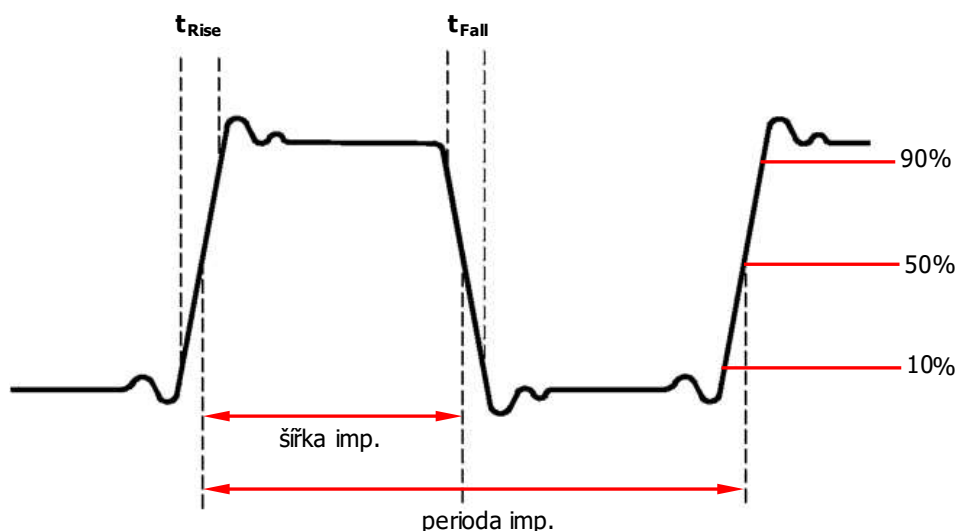
Rozsah nastavení symetrie je 0% až 100%, výchozí hodnota je 50%.

Stisknout **Symm** pro zvýraznění soft-tlačítka. V tomto bodě použít číselnou klávesnici pro vložení požadované hodnoty symetrie a pak zvolit jednotku "%" z vyskakovacího menu.

Uživatelé mohou též pro nastavení hodnoty parametru použít směrová tlačítka a knoflík: Použít směrová tlačítka pro pohyb kurzoru pro výběr editované číslice a otáčet knoflíkem pro její změnu.

Nastavení šířky impulsu / střída periody (impulz)

Šířka impulsu je definována jako doba od 50 % prahové amplitudy vzestupné hrany do 50 % prahové amplitudy sestupné hrany z maximální amplitudy impulsu (viz obrázek níže).



Rozsah nastavení šířky impulsu je limitován "minimální šířkou impulsu" a "periodou impulsu" (viz „Charakteristiky signálu“ ve „**Specifikace**“). Rozsah šířky impulsu je od 16ns do 999.999 982 118ks a výchozí hodnota je 500 μ s.

- Šířka impulsu $\geq$ minimální šířka impulsu
- Šířka impulsu $<$ perioda impulsu – minimální šířka impulsu $\times 2$

Střída periody je definována jako procentuální podíl šířka impulsu z celé periody.

Střída periody a šířka impulsu jsou ve vzájemném vztahu. Při změně jednoho parametru se ostatní změní automaticky. Střída periody impulsu je limitována "minimální šířkou impulsu" a "periodou impulsu". Rozsah střídání periody impulsu je 0.001% až 99.999% a výchozí hodnota je 50%.

- Střída periody impulsu $\geq 100 \times \text{minimální šířka impulsu} \div \text{perioda impulsu}$
- Střída periody impulsu $< 100 \times (1 - 2 \times \text{minimální šířka impulsu} \div \text{perioda impulsu})$

Stisknout **Width/Duty** pro zvýraznění šířky "Width". V tomto bodě použít číselnou klávesnici pro vložení požadované hodnoty šířky impulsu a pak zvolit odpovídající jednotku z vyskakovacího menu.

- Dostupné jednotky šířky impulsu jsou s, ms, μ s a ns.
- Stisknout opět toto soft-tlačítko pro přepnutí na nastavení střídání periody impulsu.

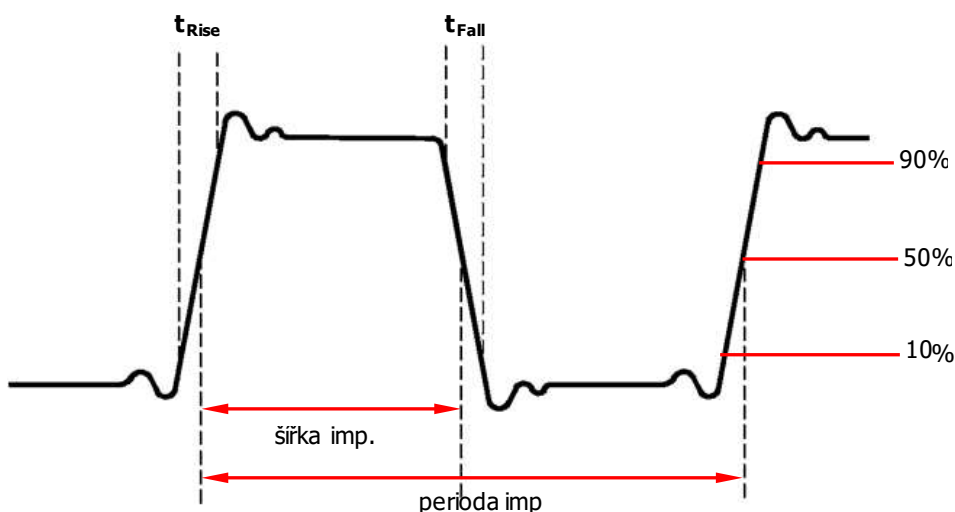
Uživatelé mohou též pro nastavení hodnoty parametru použít směrová tlačítka a knoflík: Použít směrová tlačítka pro pohyb kurzoru pro výběr editované číslice a otáčet knoflíkem pro její změnu.

Nastavení náběhové/doběhové hrany impulzu

Doba náběhové hrany je definována jako trvání vzestupné hrany impulzu s prahem od 10% do 90% z celé amplitudy, zatímco doba doběhové hrany je definována jako trvání sestupné hrany impulzu s prahem od 90% do 10% z celé amplitudy (podle následujícího obrázku).

Rozsah nastavení náběhové/doběhové hrany je limitována aktuálním limitem specifické šířky impulzu (podle následujícího vzorce). DG1000Z automaticky nastavuje dobu doběhové hrany, aby odpovídala specifické šířce impulzu, jestliže aktuálně nastavená hodnota překračuje limit.

Doba nastavení náběhové/doběhové hrany $\leq 0.625 \times$ šířka impulzu



Stisknout **Leading (Trailing)** pro zvýraznění náběhové "Leading" (doběhové "Trailing"). Použít číselnou klávesnici pro vložení požadované hodnoty a pak zvolit z vyskakovacího menu požadovanou jednotku.

- Dostupné jednotky doby náběhové/doběhové hrany jsou s, ms, μ s a ns.
- Doba náběhové a doběhové hrany jsou na sobě nezávislé a mohou se nastavovat odděleně.

Uživatelé mohou též pro nastavení hodnoty parametru použít směrová tlačítka a knoflík: Použít směrová tlačítka pro pohyb kurzoru pro výběr editované číslice a otáčet knoflíkem pro její změnu.

Zapnutí výstupu

Po konfiguraci parametrů zvoleného průběhu signálu se může zapnout výstup.

Před zapnutím výstupu můžete také konfigurovat parametry (jako např. impedanci a polaritu) odpovídající výstupu kanálu v menu **Channel Set** pod **Utility**. Pro detaily viz úvod v nastavení výstupu "**Output Set**".

Stisknout **Output1** na předním panelu pro zapnutí výstupu CH1. V tomto bodě se rozsvítí zadní osvětlení tlačítka a konektor **[CH1]** na předním panelu generuje konfigurovaný signál.

Příklad: Pro výstup sinusového průběhu

Tato sekce hlavně uvádí generování sinusového průběhu (frekvence: 20kHz, amplituda: 2.5Vpp, DC offset: 500 mVDC, start fáze: 90°) na konektoru **[CH1]**.

1. Volba výstupního kanálu

Stisknout **CH1 | CH2** pro volbu CH1. Nyní se barva hrany stavového proužku kanálu zobrazí žlutě.

2. Volba sinus

Stisknout **Sine** pro volbu sinusového průběhu signálu. Rozsvítí se zadní osvětlení a na pravé straně obrazovky se zobrazí odpovídající menu.

3. Nastavení frekvence

Stisknout **Freq/Period** pro zvýraznění "Freq" a použít číselnou klávesnici pro vložení 20. Pak zvolit "kHz" z vyskakovacího menu.

4. Nastavení amplitudy

Stisknout **Ampl/HiLevel** pro zvýraznění "Ampl" a použít číselnou klávesnici pro vložení 2.5. Pak zvolit "Vpp" z vyskakovacího menu.

5. Nastavení offset

Stisknout **Offset/LoLevel** pro zvýraznění "Offset" a použít číselnou klávesnici pro vložení 500. Pak zvolit "mVDC" z vyskakovacího menu.

6. Nastavení startovací fáze

Stisknout **Start Phase** a použít číselnou klávesnici pro vložení 90. Pak zvolit "°" z vyskakovacího menu. Rozsah startovací fáze je 0° až 360°.

7. Zapnutí výstupu

Stisknout **Output1** pro zapnutí výstupu CH1. V tomto bodě se rozsvítí zadní osvětlení a konektor **[CH1]** generuje konfigurovaný průběh signálu.

8. Zobrazení výstupního průběhu signálu

Propojit konektor **[CH1]** přístroje DG1000Z s osciloskopem prostřednictvím BNC kabelu. Průběh signálu je zobrazen na obr. níže.



Obr. 2-3 sinusový průběh

Výstup libovolného průběhu signálu

DG1000Z může generovat zabudované nebo uživatelské libovolné průběhy na jednom kanálu nebo současně na dvou kanálech. 160 typů zabudovaných libovolných průběhů jsou uloženy v interní zálohované paměti. DG1000Z disponuje 2Mpts (2M datových bodů aplikovaných na DG1022Z) standardní hloubky paměti, 8Mpts (8M datových bodů aplikovaných na DG1032Z a DG1062Z) standardní hloubky paměti a 16Mpts hloubky paměti jako příslušenství pro uživatelsky definované libovolné průběhy signálu. Při editaci průběhu na přístroji je v editovacím módu periody dostupných 8pts až 8kpts datových bodů a v editovacím módu vzorkovací rychlosti je dostupných 8pts až 16kpts datových bodů. Editované průběhy se mohou uložit do interní nebo externí paměti (formát *.RAF) přístroje. Když je počet bodů průběhu signálu vyšší než 8kpts (v módu periody) nebo 16kpts (v módu vzorkovací rychlosti), uživatelé mohou průběh editovat pomocí PC software; stáhnout průběh do přístroje pomocí rozhraní dálkového ovládání nebo průběh uložit na USB flash a pak zobrazit výstup průběhu pomocí přístroje.

Zapnutí libovolného průběhu signálu

Stisknout **Arb** pro zapnutí funkce libovolného průběhu a otevřít operační menu libovolného průběhu signálu.

1. **Freq/Period:** Nastavení výstupní frekvence/periody libovolného průběhu. Toto menu se zobrazuje pouze při zvoleném výstupním módu frekvence.
2. **Sample Rate:** Nastavení vzorkovací rychlosti libovolného průběhu. Toto menu se zobrazuje pouze při zvoleném výstupním módu vzorkovací rychlosti.
3. **Ampl/HiLevel:** Nastavení amplitudy/vysoké úrovně libovolného průběhu.
4. **Offset/LoLevel:** Nastavení offset/nízké úrovně libovolného průběhu.
5. **Start Phase:** Nastavení startovací fáze libovolného průběhu.
6. **Align Phase:** Viz vyrovnaní fáze "Align Phase".
7. **Arb Mode:** Přepínání výstupního módu libovolného průběhu mezi frekvencí "Frequency" a vzorkovací rychlostí "Sample Rate".
8. **Select Wform:** Volba DC, zabudovaných libovolných průběhů a uživatelských libovolných průběhů uložených v interní nebo externí zálohované paměti nebo nezalohovaného průběhu.
9. **Edit Wform:** Editace zvoleného průběhu aktuálního kanálu nebo vytvoření nového průběhu signálu.

Pro konfiguraci parametrů a výstupu kanálů viz "Výstup základního průběhu". Tato kapitola se zaměřuje na "Vzorkovací rychlost", "Výstupní mód", "Volbu průběhu" a "Editaci průběhu".

Výstupní mód a vzorkovací rychlost

DG1000Z podporuje výstupní módy „Frekvence“ a „Vzorkovací rychlost“.

1. Výstupní mód Frekvence

Stisknout **Arb** → **Arb Mode** pro volbu výstupního módu „Frekvence“.

Ve výstupním módu Frekvence mohou uživatelé nastavit frekvenci nebo periody libovolného průběhu signálu (metoda nastavení viz „**Nastavení Frekvence/Perioda**“). Zatímco vzorkovací rychlost se nemůže změnit. Přístroj generuje libovolný průběh, který je složen z určitých bodů zvolených podle aktuální výstupní frekvence.

Pro libovolný průběh výstupní mód Frekvence odpovídá editovacímu módu periody (**Arb** → **Edit Wform** → **Mode** → „Perioda“). Jestliže je aktuálně zvolený libovolný průběh v editovacím módu periody, kdy je stav **RealTime** pod **Edit Wform** „On“, přístroj se automaticky přepne do výstupního módu Frekvence.

2. Výstupní mód Vzorkovací rychlost

Stisknout **Arb** → **Arb Mode** pro volbu módu „Vzorkovací rychlost“.

Ve výstupním módu Vzorkovací rychlost mohou uživatelé nastavit vzorkovací rychlost (generování bodů za sekundu), zatímco nemohou změnit frekvenci ani periody. Přístroj generuje libovolný průběh bod po bodu v souladu s aktuální vzorkovací rychlostí.

Po volbě výstupního módu Vzorkovací rychlost stisknout **SRate** pro vložení hodnoty požadované vzorkovací rychlosti použitím číselné klávesnice a z vyskakovacího menu zvolit požadovanou jednotku.

- Dostupný rozsah vzorkovací rychlosti je 1 μ Sa/s (sample=vzorek/s) až 60MSa/s.
- Dostupné jednotky vzorkovací rychlosti jsou MSa/s, kSa/s, Sa/s, mSa/s and μ Sa/s.

Uživatelé mohou též pro nastavení hodnoty parametru použít směrová tlačítka a knoflík: Použít směrová tlačítka pro pohyb kurzoru pro výběr editované číslice a otáčet knoflíkem pro její změnu.

Pro libovolný průběh výstupní mód Vzorkovací rychlost odpovídá editovacímu módu vzorkovací rychlosti (**Arb** → **Edit Wform** → **Mode** → „Period“). Jestliže je aktuálně zvolený libovolný průběh v editovacím módu vzorkovací rychlosti, když je stav **RealTime** pod **Edit Wform** zapnuto „On“, přístroj se automaticky přepne do výstupního módu Vzorkovací rychlost.

Volba libovolného průběhu signálu

DG1000Z uživatelům umožňuje zvolit DC i 160 zabudovaných průběhů a libovolných průběhů uložených v interní nebo externí paměti přístroje a průběh v nezalohované paměti.

KLÍČOVÉ BODY:

Po volbě požadovaného průběhu signálu můžete provést níže uvedené operace.

1. Generování zvoleného průběhu:

Stisknout odpovídající výstupní řídicí tlačítko **Output1** nebo **Output2**, kanál bude generovat specifický průběh signálu.

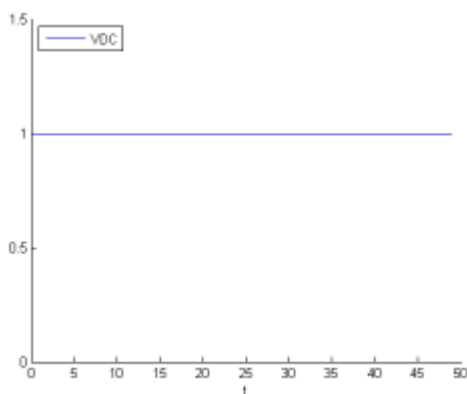
2. Editace zvoleného průběhu:

Viz úvod v „Editace libovolného průběhu“.

DC

DG1000Z může generovat stejnosměrný DC signál s rozsahem amplitudy -10V až 10V při vysoké impedanci (HighZ) nebo -5V až 5V (při zátěži 50Ω). Níže uvedený obrázek zobrazuje graf DC signálu.

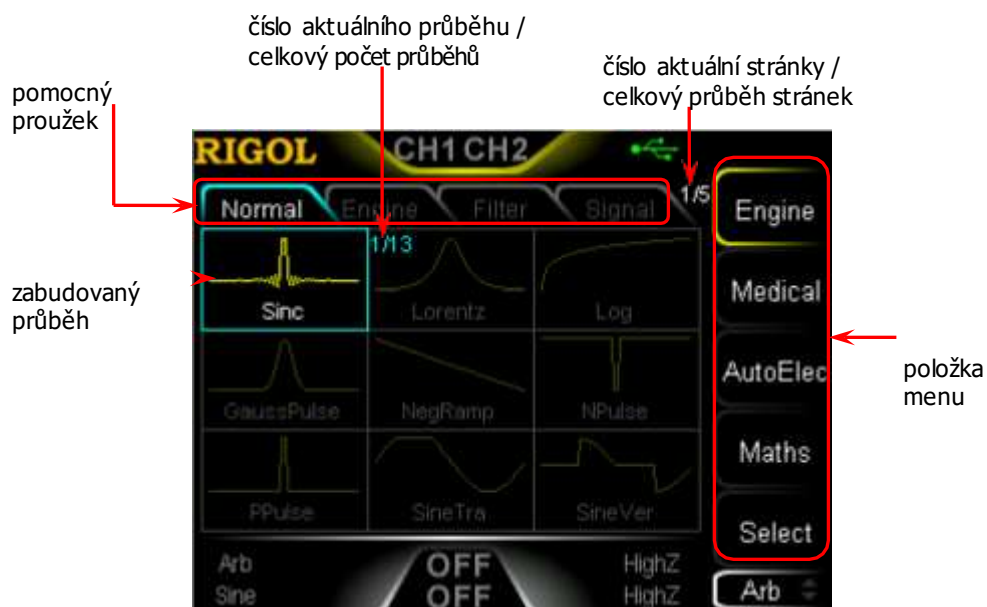
Stisknout **Arb** → **Select Wform** → **DC** pro volbu DC signálu.



Obr. 2-4 graf DC signálu

Zabudované průběhy signálu

DG1000Z disponuje 160 zabudovanými libovolnými průběhy podle Tab. 2-2. Stisknout **Arb** → **Select Wform** → **BuiltIn** pro vložení rozhraní zabudovaného průběhu podle následujícího obrázku. Stisknout **Engine**, **Medical**, **AutoElec** nebo **Maths** pro volbu odpovídající položky (každá položka má jednu nebo více pomocných položek). Stisknout opakovaně odpovídající tlačítko pro přepnutí na odpovídající pomocné menu (zvolené pomocné menu je zvýrazněno v proužku pomocných menu) a otáčet knoflíkem pro volbu požadovaného průběhu signálu (zvolený průběh se zvýrazní). Pak stisknout **Select** pro volbu zvýrazněného průběhu.



Obr. 2-5 Tabulka zabudovaných průběhů
Tab. 2-2 160 Zabudované libovolné průběhy

Pomocná položka	Průběh	Vysvětlení
Strojírenství		
Normal	Sinc	Funkce sinus
	Lorentz	Funkce Lorenc
	Log	Logaritmická funkce při základu 10
	GaussPulse	Gauss impulz
	NegRamp	Záporný pilovitý
	NPulse	Záporný impulz
	PPulse	Kladný impulz
	SineTra	Průběh Sine-Tra
	SineVer	Průběh Sine-Ver
	StairDn	Průběh Stair-down
	StairUD	Průběh Stair-up a stair-down

	StairUp	Průběh Stair-up
	Trapezia	Trapézový průběh
Motor	AmpALT	Zisk oscilační křivky
	AttALT	Utlum oscilační křivky
	RoundHalf	Průběh RoundHalf
	RoundsPM	Průběh RoundsPM
	BlaseWave	Křivka čas-rychlost trhavé vibrace
	DampedOsc	Křivka časového posuvu tlumené oscilace
	SwingOsc	Časová křivka kinetické energie rázové oscilace
	Discharge	Vybíjecí křivka Ni-MH akumulátoru
	Pahcur	Proudový průběh DC bezkartáčového motoru
	Combin	Kombinační funkce
	SCR	SCR zážehový profil
Filtr	Butterworth	Filtr Butterworth
	Chebyshev1	Filtr Čebyšev 1
	Chebyshev2	Filtr Čebyšev 2
Signál	TV	TV signál
	Voice	Hlasový signál
	Surge	Surge – rázový signál
	Radar	Analogový radarový průběh
	DualTone	Duální tónový signál
	Ripple	Průběh zvlnění na baterii
	Quake	Analogový signál zemětřesení
	Gamma	Signál gama záření
	StepResp	Signál krokové odezvy
	BandLimited	Signál limitace šířky pásma
	CPulse	C-impulz
	CWPulse	CW impulz
	GateVibr	Signál klíčované vlastní oscilace
	LFMPulse	Lineární FM impulz
	MCNoise	Šum mechanické konstrukce
Mód	AM	Spínaný sinusový AM signál
	FM	Spínaný sinusový FM signál
	PFM	Spínaný impulzní FM signál
	PM	Spínaný sinusový PM signál
	PWM	Spínaný PWM signál
Medicína		
BIO	Cardiac	Signál srdeční odezvy
	EOG	Elektro-Oculogram
	EEG	Elektro-Encefalogram
	EMG	Elektro-myogram
	Pulseiogram	Impulzní Ilogram
	ResSpeed	Křivka rychlosti dýchání

	ECG1	Elektrokardiogram 1
	ECG2	Elektrokardiogram 2
	ECG3	Elektrokardiogram 3
	ECG4	Elektrokardiogram 4
	ECG5	Elektrokardiogram 5
	ECG6	Elektrokardiogram 6
	ECG7	Elektrokardiogram 7
	ECG8	Elektrokardiogram 8
	ECG9	Elektrokardiogram 9
	ECG10	Elektrokardiogram 10
	ECG11	Elektrokardiogram 11
	ECG12	Elektrokardiogram 12
	ECG13	Elektrokardiogram 13
	ECG14	Elektrokardiogram 14
	ECG15	Elektrokardiogram 15
Medicína	LFPulse	Průběh nízkofrekvenční impulzní elektroterapie
	Tens1	Průběh 1 nervové stimulační elektroterapie
	Tens2	Průběh 2 nervové stimulační elektroterapie
	Tens3	Průběh 3 nervové stimulační elektroterapie
Autoelektrika		
Auto	Ignition	Průběh zapalování automobilového motoru
	ISO16750-2 SP	Automobilový startovací profil s vyzváněním
	ISO16750-2 VR	Automobilový profil napájecího napětí pro reset
	ISO7637-2 TP1	Automobilové přechodové jevy při odpojení
	ISO7637-2 TP2A	Automobilové přechodové jevy při indukčnosti vedení
	ISO7637-2 TP2B	Automobilové přechodové jevy při vyp. zapalování
	ISO7637-2 TP3A	Automobilové přechodové jevy při přepínání
	ISO7637-2 TP3B	Automobilové přechodové jevy při přepínání
	ISO7637-2 TP4	Automobilový napájecí profil během startování
	ISO7637-2 TP5A	Automobilové přechodové jevy při odpojení aku.
	ISO7637-2 TP5B	Automobilové přechodové jevy při odpojení aku.
Matematické funkce		
MF	Airy	Funkce Airy
	Besselj	Funkce Bessell
	Bessely	Funkce Bessell
	Cubic	Kubická funkce
	Dirichlet	Funkce Dirichlet

	Erf	Chybová funkce
	Erfc	Komplementární chybová funkce
	ErfcInv	Invertovaná komplementární chybová funkce
	ErfInv	Invertovaná chybová funkce
	ExpFall	Exponenciální vzestupná funkce
	ExpRise	Exponenciální sestupná funkce
	HaverSine	Funkce HaverSine
	Laguerre	4-násobný Laguerre polynom
	Legend	5-násobný Legend polynom
	Versiera	Funkce Versiera
	ARB_X2	Funkce druhá mocnina
DF	Gauss	Gaussovo rozdělení
	Weibull	Weibullovo rozdělení
	LogNormal	Logaritmické Gaussovo rozdělení
	Laplace	Laplaceovo rozdělení
	Maxwell	Maxwellovo rozdělení
	Rayleigh	Rayleighovo rozdělení
	Cauchy	Cauchyho rozdělení
TF	CosH	Hyperbolický kosinus
	CosInt	Integrální kosinus
	Cot	Kotangent
	CotHCon	Konkávní hyperbolický kotangent
	CotHPro	Protubertální hyperbolický kotangent
	CscCon	Konkávní kosecant (sečna, tečna)
	CscPro	Protubertální kosecant
	CscHCon	Konkávní hyperbolický kosecant
	CscHPro	Protubertální hyperbolický kosecant
	RecipCon	Konkávní reciproční
	RecipPro	Protubertální reciproční
	SecCon	Konkávní secant
	SecPro	Protubertální secant
	SecH	Hyperbolický secant
	SinH	Hyperbolický sinus
	SinInt	Integrální sinus
	Sqrt	Druhá odmocnina
	Tan	Tangenta
	TanH	Hyperbolická tangent
	AbsSine	Absolutní hodnota sinus
	AbsSineHalf	Absolutní hodnota poloviční sinus
ITF	ACos	Arkus kosinus
	ACosH	Arkus hyperbolický kosinus
	ACotCon	Konkávní arkus kotangent
	ACotPro	Protubertální arkus kotangent
	ACotHCon	Konkávní arkus hyperbolický kotangent

	ACotHPro	Protubertální arkus hyperbolický kotangent
	ACscCon	Konkávni arkus kosecant
	ACscPro	Protubertální arkus kosecant
	ACscHCon	Konkávni arkus hyperbolický kosecant
	ACscHPro	Protubertální arkus hyperbolický kosecant
	ASecCon	Konkávni arkus secant
	ASecPro	Protubertální arkus secant
	ASecH	Arkus hyperbolický secant
	ASin	Arkus sinus
	ASinH	Arkus hyperbolický sinus
	ATan	Arkus tangent
	ATanH	Arkus hyperbolický tangent
WF	Bartlett	Bartlettovo okno
	BarthannWin	Modifikované Bartlett-Hannovo okno
	Blackman	Blackmanovo okno
	BlackmanH	BlackmanovoH okno
	BohmanWin	Bohmanovo okno
	Boxcar	Obdélníkové okno
	ChebWin	Čebyševovo okno
	FlattopWin	Váhové okno s horní rovinou
	Hamming	Hammingovo okno
	Hanning	Hanningovo okno
	Kaiser	Kaiserovo okno
	NuttallWin	Nuttall-definované minimální 4-složkové Blackman-Harrisovo okno
	ParzenWin	Parzenovo okno
	TaylorWin	Taylorovo okno
	Triang	Trojúhelníkové (Fejerovo okno)
	TukeyWin	Tukeyovo (kónický kosinus) okno

Uložení průběhu signálu

Zvolit libovolný průběh uložený do interní zálohované paměti (C disk) nebo externí paměti (D disk). Stisknout **Arb** → **Select Wform** → **Stored Wforms** pro vstup do rozhraní uložení/vyvolání průběhu a zadní osvětlení tlačítka **Store** na předním panelu se rozsvítí. V tento okamžik zvolit a načíst požadovaný soubor libovolného průběhu signálu. Pro více detailů viz "**Uložení a vyvolání**". Data průběhu v nezálohované paměti se po načtení souboru změní. Nyní stisknout **Arb** pro návrat do rozhraní nastavení libovolného průběhu.

Nezálohovaná paměť

Stisknout **Arb** → **Select Wform** → **Volatile Wform** pro volbu libovolného průběhu aktuálně uloženého do nezálohované paměti. Jestliže v ní nejsou aktuálně uložena žádná data průběhu, může být toto menu nedostupné. V tomto okamžiku můžete naplnit nezálohovanou paměť pomocí následujících metod.

1. Nezálohovanou paměť naplnit průběhem aktuálně editovaným pomocí **Edit Wform**.
2. Stisknout **Arb** → **Edit Wform** → **Data Src** pro výběr "CH1 Arb", "CH2 Arb" nebo "Vol".
Pak kopírovat aktuálně zvolený libovolný průběh z CH1, CH2 nebo průběh z nezálohované paměti ostatních kanálů do nezálohované paměti aktuálně zvoleného kanálu.

Po volbě "Volatile Wform" může uživatel editovat nezálohovanou paměť použitím menu **Edit Wform**. Data nového průběhu přepíší předchozí data v nezálohované paměti. Také můžete uložit nový průběh z nezálohované paměti do zálohované paměti.

Editace libovolného průběhu signálu

DG1000Z umožňuje uživatelům editovat průběh v nezálohované paměti u aktuálně zvoleného kanálu. Jestliže není v nezálohované paměti kanálu aktuálně žádný průběh, systém automaticky vytvoří 8 (v editovacím módu Vzorkovací rychlosti) nebo 8192 (v editovacím módu Perioda) datových bodů, které mají nízkou úroveň napětí. Také můžete kopírovat aktuálně zvolený libovolný průběh signálu z CH1, CH2 nebo průběh z nezálohované paměti ostatních kanálů do nezálohované paměti aktuálně zvoleného kanálu pro editaci.

Stisknout **Arb** → **Edit Wform** pro vstup do editovacího rozhraní průběhu.

1. Editovací mód

Stisknout **Mode** a zvolit mód Vzorkovací rychlost "Sample Rate" nebo Perioda "Period".

- V editovacím módu vzorkovací rychlosti mohou uživatelé nastavit celkový počet bodů aktuálně editovaného průběhu. Rozsah vzorkovací rychlosti je 1 μ Sa/s až 60MSa/s, výchozí je 20MSa/s. Pro metodu nastavení viz "**Výstupní mód a vzorkovací rychlost**".
- V editovacím módu periody je celkový počet bodů aktuálně editovaného průběhu vždy 8192. Rozsah periody je 50ns až 1Ms, výchozí je 1ms. Pro metodu nastavení viz "**Nastavení frekvence/perioda**".

2. Vysoká úroveň

Odkazuje na nejvyšší napětí, které se může nastavit při editaci průběhu signálu. Stisknout **HiLevel**, vložit požadovanou hodnotu použitím číselné klávesnice a zvolit požadovanou jednotku (dostupné jsou V a mV) z vyskakovacího menu. Vysoká úroveň musí být vyšší než aktuálně nastavená "Nízká úroveň" a nižší než nebo rovna +10V při vysoké impedanci (HighZ).

3. Nízká úroveň

Odkazuje na nejnižší napětí, které se může nastavit při editaci průběhu signálu. Stisknout **LoLevel**, vložit požadovanou hodnotu použitím číselné klávesnice a zvolit požadovanou jednotku (dostupné jsou V a mV) z vyskakovacího menu. Nízká úroveň musí být nižší než aktuálně nastavená "Vysoká úroveň" a vyšší než nebo rovna -10V při vysoké impedanci (HighZ).

4. Body (označené jako vzorky Sa)

Stisknout **Points**, vložit požadovanou hodnotu použitím číselné klávesnice a potvrdit **OK** ve vyskakovacím menu. V tomto bodě se zobrazí okamžité hlášení (modifikace bodů libovolného průběhu, originální data se vymažou), pak stisknout opět **OK**.

- V editovacím módu vzorkovací rychlosti se počet bodů (označených jako vzorky **Sa**) rovný celkovému počtu bodů aktuálně editovaného průběhu. Rozsah je 8 až 16384 (jmenovitě 16k), výchozí je 8. Uživatelé mohou zvolit počet **Sa** bodů a v pořadí nastavit jejich napětí.
- V editovacím módu periody je celkový počet bodů aktuálně editovaného průběhu vždy 8192 (bez vlivu **Sa**). Počet bodů **Sa** odkazuje k počtu bodů, pro které uživatel specifikuje napětí. Rozsah je 8 až 8192 (jmenovitě 8k), výchozí je 8192. Uživatelé mohou zvolit počet **Sa** bodů a v pořadí nastavit jejich napětí. Když je počet bodů (**Sa**) nižší než 8192, systém nastaví automaticky napětí posledního bodu (8192- **Sa**) na aktuální nízkou úroveň.
V editovacím módu periody se aktuálně nastavená perioda rozdělí na 8191 (jmenovitě 8192-1) částí (jmenovitě 8192 bodů), každý bod odpovídá datovému bodu (0s odpovídá prvnímu bodu a nastavení periody odpovídá 8192mu bodu).

Poznámka: Při modifikaci počtu bodů se originální průběh v nezálohované paměti vymaže.

5. Datový zdroj

Stisknout **Data Src** pro volbu "CH1 Arb", "CH2 Arb" nebo "Volatile". Můžete kopírovat aktuálně zvolený libovolný průběh signálu z CH1, CH2 nebo průběh z nezálohované paměti ostatních kanálů do nezálohované paměti aktuálně zvoleného kanálu pro editaci.

6. Vložení průběhu signálu

Vložení specifického průběhu na specifickou pozici aktuálně editovaného průběhu. Stisknout toto tlačítko menu pro vstup do rozhraní vložení průběhu "Insert Waveform".

- **Vložení pozice**

Nastavení startovací pozice pro vložení průběhu. Stisknout toto tlačítko menu a vložit požadovanou hodnotu použitím číselné klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku. Rozsah je 1 až **Sa**, přičemž **Sa** indikuje aktuální celkový počet bodů. Např. jestliže nastavená pozice je 7, přístroj vloží průběh sestavený ze sedmi bodů.

- **Vložení cesty**

Nastavení vložení cesty mezi vložení "Insert" a přepsání "Rewrite".

V módu Vložení cesty, při vložení zvoleného průběhu na specifickou pozici vložení, se data originálního průběhu přesunou za vložený průběh.

V módu Přepsání cesty vložený průběh přepíše originální průběh na specifické pozici vložení.

- **Periody**

Nastavení počtu period vloženého průběhu signálu. Rozsah je 1 až 16 a výchozí je 1. Počet bodů periody vloženého průběhu je pevně daný 1024.

- **Volba průběhu signálu**

Zvolit průběh pro vložení. Může se volit mezi základními průběhy (sinus, obdélník, pilovitý, impulzní a šum) nebo zabudované průběhy (160 typů z příslušenství, viz Tab. 2-2).

Poznámka: Při vkládání průběhu nejdříve musíte nastavit pozici vkládání, cestu, periody a pak teprve požadovaný typ průběhu (protože operace vložení se vykoná okamžitě po volbě požadovaného typu průběhu).

7. Editace bodů

Sa (sample=vzorek) se používá pro označení aktuální nastavených bodů. V editovacím módu bodů může uživatel zvolit počet Sa bodů průběhu a nastavit napětí pro každý bod. Stisknout toto tlačítko menu pro vstup do rozhraní editace bodů "Edit Points".

- **Editace bodů**

Zvolit počet bodů pro editaci (1 až **Sa**) a vložit požadovanou hodnotu pomocí číselné klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku.

- **Napětí**

Nastavit napětí aktuálního bodu (dostupné jednotky jsou mV a V). Rozsah je limitován aktuální vysokou úrovní "High Level" a nízkou úrovní "LowLevel".

- **Vložení**

Vložit bod k aktuálně editovanému bodu. Napětí vloženého bodu je stejné jako již aktuálně nastavená hodnota napětí a data originálního průběhu signálu se posune za vložený bod. V tomto okamžiku se počet bodů zvýší o jeden.

Poznámka:

- V editovacím módu vzorkovací rychlosti je celkový počet aktuálně editovaného průběhu 8 až 16384. Jestliže je celkový počet bodů maximální 16384, žádný bod průběhu již nelze vložit.
- V editovacím módu periody, jestliže se překročí celkový maximální počet bodů 8192, data po max. bodu budou ořezána.

- **Vymazání**

Vymazání aktuálního bodu. V tento okamžik se celkový počet bodů sníží o jeden.

- **Posuv pozice**

Modifikace napětí specifického bodu na napětí aktuálně editovaného bodu a nastavení napětí aktuálního bodu na nízkou úroveň.

Stisknout **Move Pos** a vložit číslo (rozsah je 1 až **5a**) bodu k posuvu před potvrzením **OK**. Můžete také pro výběr čísla otáčet knoflíkem po stisknutí **Move Pos**.

- **Přehled**
Přehled aktuálně editovaných bodů.

8. Editace bloku

V módu editace bloku uživatelé potřebují editovat pouze čísla startovacího a koncového bodu, jakož i odpovídající napětí. Generátor automaticky vypočítá napětí každého bodu mezi startovacím a koncovým bodem. Stisknout toto tlačítko menu pro vstup do rozhraní „Editace bloku“.

- **X1**
Nastavení čísla startovacího bodu bloku. X1 musí být nižší nebo rovné X2 a nižší než aktuálně nastavené body.
- **Y1**
Nastavení napětí (dostupné jednotky jsou mV a V) startovacího bodu bloku. Rozsah je limitovaný aktuální vysokou úrovní „High Level“ a nízkou úrovní „Low Level“.
- **X2**
Nastavení čísla koncového bloku. X2 musí být nižší nebo rovný než aktuálně nastavené body a vyšší nebo rovný X1.
- **Y2**
Nastavení napětí (dostupné jednotky jsou mV a V) koncového bodu bloku. Rozsah je limitovaný aktuální vysokou úrovní „High Level“ a nízkou úrovní „Low Level“.
- **Excute**
Automaticky edituje body mezi startovacím bodem a koncovým bodem podle aktuálního nastavení.
- **Delete**
Vymazání X1 a bodů mezi X1 a X2.
Poznámka: Tato operace je dostupná pouze když je rozdíl mezi aktuálně nastavovanými body a body, které se mají vymazat, vyšší nebo rovný 8.

9. Uložení

Po ukončení editace stisknout **Save** pro vstup do rozhraní ukládání a vyvolání a zadní osvětlení u **Store** se zapne. V tomto okamžiku můžete uložit editovaný libovolný průběh do interní zálohované paměti (C Disk) nebo externí paměti (D Disk). Pro metodu ukládání viz „**Uložení a vyvolání**“.

Výstup harmonických průběhů

DG1000Z se může použít jako generátor harmonických průběhů pro výstup harmonických ve specifickém pořadí, o specifické amplitudě i fázi. Obvyklé použití je při testu zařízení detekce harmonických nebo filtru harmonických. Tato sekce uvádí jak konfigurovat generátor pro výstup harmonických průběhů.

Přehled

Podle Fourierovy transformace odpovídá časově závislý průběh superpozici série sinusových průběhů podle následující rovnice:

$$f(t) = A_1 \sin(2\pi f_1 t + \varphi_1) + A_2 \sin(2\pi f_2 t + \varphi_2) + A_3 \sin(2\pi f_3 t + \varphi_3) + \dots$$

Obecně se nazývá složka s frekvencí f_1 základní průběh, přičemž f_1 je frekvence základního průběhu, A_1 je amplituda a φ_1 je fáze základního průběhu. Frekvence ostatních složek (nazývaných harmonické) jsou všechny celé násobky frekvence základního průběhu. Složky, jejichž frekvence je lichým násobkem frekvence základního průběhu, se nazývají liché harmonické, u sudých násobků se nazývají sudé harmonické.

DG1000Z může generovat frekvence až do 8 harmonické. Po volbě CH1 nebo CH2 stisknout **Sine** → **Harm** pro volbu zapnuto "On" a stisknout **Harmonic Para** pro vstup do menu nastavení harmonických. Můžete nastavit typ harmonické, specifikovat nejvyšší pořadí harmonických a nastavit amplitudu a fázi každé harmonické v pořadí. Jestliže chcete nastavit různé parametry základního průběhu, nastavit je v Sine.

Po ukončení nastavení parametrů harmonických stisknout **Output1**, zadní osvětlení se rozsvítí a přístroj generuje specifické harmonické na odpovídajícím výstupu.

Nastavení parametrů základního průběhu

DG1000Z umožňuje uživatelům nastavení různých parametrů základního průběhu, jako je např. frekvence, perioda, amplituda, napětí DC ofset, vysoká úroveň, nízká úroveň a startovací fáze. Podporuje také operaci vyrovnání fáze. Viz úvod ve "**Výstup základního průběhu Waveform**" pro nastavení výše uvedených parametrů základního průběhu.

Nastavení pořadí harmonických

Nejvyšší harmonická v pořadí na výstupu DG1000Z nemůže být vyšší než tato nastavená hodnota.

Po vstupu do menu nastavení harmonických stisknout pořadí **Order** (v tomto okamžiku se zvýrazní "Order" na obrazovce) a použít číselnou klávesnici nebo knoflík pro vložení čísla požadované harmonické v pořadí.

- Rozsah je limitován maximální výstupní frekvencí přístroje a aktuální frekvencí základního průběhu.
- Rozsah: **2** do **maximální výstupní frekvence přístroje / aktuální frekvenci základního průběhu** (musí být celé číslo).
- Maximální číslo je 8.

Volba typu harmonické

DG1000Z může generovat sudé nebo liché harmonické, všechna pořadí harmonických a uživatelsky definované pořadí harmonických. Po vstupu do menu nastavení harmonických stisknout **Type** pro volbu požadovaného typu harmonické.

1. Even

Toto tlačítko stisknout pro výstup základního průběhu a sudých harmonických.

2. Odd

Toto tlačítko stisknout pro výstup základního průběhu a lichých harmonických.

3. All

Toto tlačítko stisknout pro výstup základního průběhu a všech harmonických v pořadí.

4. User

Po stisknutí tohoto tlačítka výstup generuje uživatelsky definované pořadí harmonických. Nejvyšší číslo v pořadí je 8.

Pro výstupní stav 8 harmonických v pořadí se používají 8 bit binární data kde bit 1 představuje zapnutí výstupu odpovídající harmonické a bit 0 vypnutí výstupu. Uživatel pouze potřebuje číselnou klávesnici pro modifikaci hodnoty každého datového bitu (poznámka: bit nejvíce vlevo představující základní průběh je vždy X a nemůže se modifikovat). Např. nastavením 8 bit dat na X001 0001 bude generovat základní průběh spolu se čtvrtou a osmou harmonickou v pořadí.

Poznámka: Aktuální výstup harmonických je určený pořadím harmonické a jejím aktuálně specifikovaným typem.

Nastavení amplitudy harmonické

Po vstupu do menu nastavení harmonických stisknout **Harmonic Ampl** pro nastavení amplitudy každé harmonické v pořadí.

- 1) **SN:** Toto soft-tlačítko stisknout pro volbu pořadového čísla harmonické pro její nastavení.
- 2) **Harmonic Ampl:** Toto soft-tlačítko stisknout pro nastavení amplitudy zvolené harmonické. Použít číselnou klávesnici pro vložení hodnoty amplitudy a pak zvolit požadovanou jednotku z vyskakovacího menu. Dostupné jednotky jsou Vpp, mVpp, Vrms, mVrms a dBm (neplatné při vysoké impedanci HighZ).

Nastavení fáze harmonické

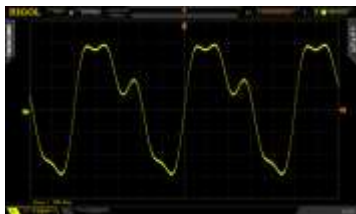
Po vstupu do menu nastavení harmonických stisknout **Harmonic Phase** pro nastavení fáze každé harmonické v pořadí.

1. **SN:** Toto soft-tlačítko stisknout pro volbu pořadového čísla harmonické pro její nastavení.
2. **Harmonic Phase:** Toto soft-tlačítko stisknout pro nastavení fáze zvolené harmonické. Použít číselnou klávesnici pro vložení hodnoty fáze a pak zvolit požadovanou jednotku "°" z vyskakovacího menu.

Příklad: Výstup harmonických

Tato sekce uvádí jak generovat druhou harmonickou v pořadí (amplituda harmonické: 2Vpp, fáze harmonické: 30°) a čtvrtou harmonickou v pořadí (amplituda harmonické: 1Vpp, fáze harmonické: 50°) na konektoru **[CH1]**. Základní průběh je výchozí u přístroje sinus a pořadí harmonické je 5.

1. **Volba výstupního kanálu:** Stisknout **CH1|CH2** pro volbu CH1. V tomto okamžiku se hrana stavového proužku kanálu zabarví žlutě.
2. **Nastavení parametrů základního průběhu:** V tomto příkladu se různé parametry základního průběhu přebírají z výchozích hodnot. Viz úvod ve "Výstup základního průběhu" pro nastavení různých parametrů základního průběhu, jako jsou např. frekvence/perioda, amplituda/vysoká úroveň, offset/nízká úroveň a startovací fáze.
3. **Zapnutí funkce harmonických:** Stisknout **Sine** → **Harm** pro volbu zapnutí "On" a stisknout **Harmonic Para** pro vstup do menu nastavení harmonických.
4. **Nastavení pořadí harmonické:** V menu nastavení harmonických stisknout **Order** a použít číselnou klávesnici pro vložení 5 před potvrzením **OK**.
5. **Volba typu harmonické:** V menu nastavení harmonických stisknout **Type** pro volbu sudé harmonické.
6. **Volba amplitudy harmonické:** V menu nastavení harmonických stisknout **Harmonic Ampl** pro postupné nastavení amplitudy druhé a čtvrté harmonické v pořadí.
 - 1) Stisknout **SN**, vložit 2 (pořadové číslo harmonické) použitím číselné klávesnice a stisknout **OK**.
 - 2) Stisknout **Harmonic Ampl**, vložit 2 (hodnota amplitudy) použitím číselné klávesnice a zvolit jednotku "Vpp" z vyskakovacího menu.
 - 3) Viz krok 1 a 2 pro nastavení amplitudy čtvrté harmonické na 1Vpp.
7. **Nastavení fáze harmonické:** V menu nastavení harmonických stisknout **Harmonic Phase** pro postupné nastavení fáze druhé a čtvrté harmonické v pořadí.
 - 1) Stisknout **SN**, vložit 2 (pořadové číslo harmonické) použitím číselné klávesnice a stisknout **OK**.
 - 2) Stisknout **Harmonic Phase**, vložit 30 (hodnota fáze) a vložit jednotku "°" z vyskakovacího menu.
 - 3) Viz krok 1 a 2 pro nastavení fáze čtvrté harmonické na 50°.
8. **Zapnutí výstupu:** Stisknout **Output1** a rozsvítí se zadní osvětlení. Základní průběh a druhá a čtvrtá harmonická se generuje ze výstupním konektoru **[CH1]** podle aktuální konfigurace.
9. **Zobrazení výstupního průběhu:** Propojit konektor CH1 u DG1000Z se vstupem osciloskopu použitím BNC kabelu. Na následujícím obrázku je zobrazení výstupního průběhu na osciloskopu.



Obr 2-6 Harmonické

Modulace

DG1000Z může generovat modulovaný průběh z jednoho kanálu nebo současně z obou kanálů. Modulace je proces modifikace určitých parametrů (jako jsou např. amplituda, frekvence, fáze apod.) nosného průběhu signálu podle změny modulačního signálu. Nosný průběh signálu může být sinus, obdélník, pilovitý, libovolný průběh (kromě DC) nebo impuls (pouze v modulaci PWM). Modulační průběh může mít interní nebo externí zdroj. DG1000Z podporuje modulaci AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK a PWM.

Amplitudová modulace (AM)

U amplitudové modulace (AM) se amplituda nosného průběhu mění s okamžitou hodnotou napětí modulačního průběhu.

Volba amplitudové modulace

Stisknout **Mod** → **Type** → **AM** pro zapnutí funkce AM. Po zapnutí **Mod** se automaticky vypnou funkce **Sweep** nebo **Burst** (aktuálně zapnuté).

Volba tvaru nosného průběhu signálu

AM nosný průběh může být sinus, obdélník, pilovitý, libovolný průběh (kromě DC). Výchozí je sinus.

- Stisknout tlačítko **Sine** **Square** **Ramp** nebo **Arb** (v nastavení libovolného průběhu musíte stisknout **Select Wform** pro volbu požadovaného libovolného průběhu) pro volbu tvaru nosného průběhu signálu.
- Jako nosný průběh se nemůže použít impuls, šum a DC.

Nastavení parametrů nosného průběhu

Různá nastavení různých parametrů nosného průběhu (frekvence, amplituda, DC offset, startovací fáze apod.) ovlivňuje modulační AM průběh. U různých tvarů nosného průběhu je odlišný rozsah nastavení různých parametrů (rozsahy odpovídají použitému modelu přístroje a aktuálně zvolnému tvaru nosného průběhu. Viz "**Specifikace**" pro detaily). Pro všechny tvary nosného průběhu jsou výchozí hodnoty 1kHz frekvence, 5Vpp amplituda, 0V_{DC} offset a 0° startovací fáze.

- Když je aktuálně zvolený tvar nosného průběhu sinus, obdélník nebo pilovitý, viz úvod ve "**Výstup základního průběhu**" pro nastavení parametrů aktuálně zvoleného nosného průběhu.
- Když je aktuálně zvolený tvar nosného průběhu libovolný průběh signálu, viz úvod ve "**Výstup libovolného průběhu**" pro nastavení parametrů aktuálně zvoleného nosného průběhu.

Nastavení modulačního zdroje

DG1000Z může akceptovat modulační průběh z interního nebo externího modulačního zdroje. Stisknout **Mod** → **Source** pro volbu "Int" nebo "Ext" modulačního zdroje.

1. Interní modulační zdroj

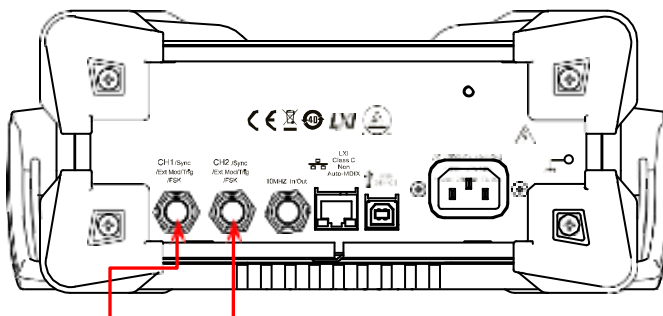
Při volbě interního modulačního zdroje stisknout **Shape** pro volbu sinus, obdélník, trojúhelník, vzestupný skloněný, sestupný skloněný, šumový nebo libovolný jako modulační průběh. Výchozí je sinus.

- Square: Obdélníkový, 50% střída
- Triangle: Trojúhelník 50% symetrie
- UpRamp: Vzestupný skloněný 100% symetrie
- DnRamp: Sestupný skloněný 0% symetrie
- Arb: Libovolný zvolený z aktuálního kanálu

Poznámka: Šumový průběh se může použít jako modulační, ale nemůže se použít jako nosný.

2. Externí modulační zdroj

Při volbě externího modulačního zdroje se **Shape** a **AM Freq** zbarví šedě a vypnou. Generátor akceptuje externí modulační signál na konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu. V tento okamžik se amplituda modulovaného průběhu řídí úrovní signálu ± 5 V na konektoru. Např. při hloubce modulace nastavené na 100% bude výstupní amplituda maximální při modulačním signálu +5V a minimální při modulačním signálu -5V.



[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

[CH2/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

KLÍČOVÉ BODY:

Jak realizovat intermodulaci mezi duálními kanály?

V následujícím příkladu se využívá výstupní signál CH2 jako modulační průběh.

1. Připojit výstup CH2 ke konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu použitím BNC kabelu.
2. Zvolit CH1 a stisknout **Mod** pro volbu požadovaného typu modulace, jakož i odpovídajících parametrů před volbou zdroje externí modulace.
3. Zvolit CH2, zvolit požadovaný modulační průběh a nastavit odpovídající parametry.
4. Stisknout **Output1** pro zapnutí výstupu CH1.

Nastavení frekvence modulačního průběhu

Při volbě interního modulačního zdroje stisknout **AM Freq** pro nastavení frekvence modulačního průběhu.

- Vložit požadovanou hodnotu frekvence použitím číselné klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku.
- Rozsah frekvence modulačního průběhu je 2mHz až 1MHz a výchozí hodnota je 100Hz.

Poznámka: Při volbě externího modulačního zdroje se toto menu zbarví šedě a vypne se.

Nastavení hloubky modulace

Hloubka modulace se vyjadřuje procenty, které indikují stupeň změny amplitudy. Rozsah hloubky AM modulace je 0% až 120%. Stisknout **AM Depth** pro nastavení hloubky AM modulace.

- Při 0% modulaci činí výstupní amplituda polovinu z amplitudy nosného průběhu.
- Při 100% modulaci je výstupní amplituda stejná jako amplituda nosného průběhu.
- Při modulaci >100% nesmí výstupní amplituda přístroje překročit 10Vpp (při zátěži 50Ω).

Při volbě externího modulačního zdroje generátor akceptuje externí modulační signál na konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu. V tento okamžik se amplituda modulovaného průběhu řídí úrovní signálu ± 5 V na konektoru. Např. při hloubce modulace nastavené na 100% bude výstupní amplituda maximální při modulačním signálu +5V a minimální při modulačním signálu -5V.

Potlačení nosného průběhu

DG1000Z podporuje normální amplitudovou modulaci a amplitudovou modulaci s dvoupásmově potlačenou nosnou (DSB-SC). Při normální amplitudové modulaci obsahuje modulační průběh složky nosného průběhu. Protože však složky nosného průběhu neobsahují žádnou informaci, modulace je méně efektivní. Pro vylepšení účinnosti modulace se složky nosné potlačují na základě normální amplitudové modulace. V tomto okamžiku nesou všechny modulované průběhy informaci. Tato metoda se nazývá modulace s dvoupásmově potlačenou nosnou. Jako výchozí operuje DG1000Z při normální amplitudové modulaci a uživatelé mohou zapnout modulaci s dvoupásmově potlačenou nosnou stisknutím tlačítka menu **DSSC** a volbou zapnuto "On".

Frekvenční modulace (FM)

U frekvenční modulace (AM) se frekvence nosného průběhu mění s okamžitou hodnotou napětí modulačního průběhu.

Volba frekvenční modulace

Stisknout **Mod** → **Type** → **FM** pro zapnutí funkce FM. Po zapnutí **Mod** se automaticky vypnou funkce **Sweep** nebo **Burst** (aktuálně zapnuté).

Volba tvaru nosného průběhu signálu

FM nosný průběh může být sinus, obdélník, pilovitý, libovolný průběh (kromě DC). Výchozí je sinus.

- Stisknout tlačítko **Sine** **Square** **Ramp** nebo **Arb** (v nastavení libovolného průběhu musíte stisknout **Select Wform** pro volbu požadovaného libovolného průběhu) pro volbu tvaru nosného průběhu signálu.
- Jako nosný průběh se nemůže použít impulz, šum a DC.

Nastavení parametrů nosného průběhu

Různá nastavení různých parametrů nosného průběhu (frekvence, amplituda, DC offset, startovací fáze apod.) ovlivňuje modulační FM průběh. U různých tvarů nosného průběhu je odlišný rozsah nastavení různých parametrů (rozsahy odpovídají použitému modelu přístroje a aktuálně zvolnému tvaru nosného průběhu. Viz "**Specifikace**" pro detaily). Pro všechny tvary nosného průběhu jsou výchozí hodnoty 1kHz frekvence, 5Vpp amplituda, 0V_{DC} offset a 0° startovací fáze.

- Když je aktuálně zvolený tvar nosného průběhu sinus, obdélník nebo pilovitý, viz úvod ve "**Výstup základního průběhu**" pro nastavení parametrů aktuálně zvolného nosného průběhu.
- Když je aktuálně zvolený tvar nosného průběhu libovolný průběh signálu, viz úvod ve "**Výstup libovolného průběhu**" pro nastavení parametrů aktuálně zvolného nosného průběhu.

Nastavení modulačního zdroje

DG1000Z může akceptovat modulační průběh z interního nebo externího modulačního zdroje. Press **Mod** → **Source** pro volbu "Int" nebo "Ext" modulačního zdroje.

1. Interní modulační zdroj

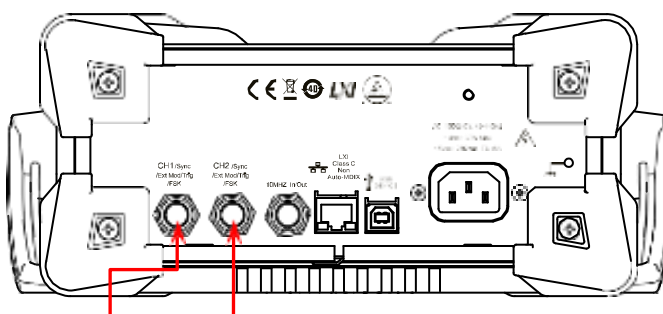
Při volbě interního modulačního zdroje stisknout **Shape** pro volbu sinus, obdélník, trojúhelník, vzestupný skloněný, sestupný skloněný, šumový nebo libovolný jako modulační průběh. Výchozí je sinus.

- Square: Obdélníkový, 50% střída
- Triangle: Trojúhelník 50% symetrie
- UpRamp: Vzestupný skloněný 100% symetrie
- DnRamp: Sestupný skloněný 0% symetrie
- Arb: Libovolný zvolený z aktuálního kanálu

Poznámka: Šumový průběh se může použít jako modulační, ale nemůže se použít jako nosný.

2. Externí modulační zdroj

Při volbě externího modulačního zdroje se **Shape** a **FM Freq** zbarví šedě a vypnou. Generátor akceptuje externí modulační signál na konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu. V tento okamžik se frekvenční odchylka modulovaného průběhu řídí úrovní signálu ± 5 V na konektoru. Např. při frekvenční odchylce nastavené na 1 kHz bude frekvenční odchylka zvýšená o 1 kHz při modulačním signálu +5V a snižena o 1 kHz při modulačním signálu -5V.



[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

[CH2/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

Nastavení frekvence modulačního průběhu

Po volbě interního modulačního zdroje stisknout **FM Freq** pro nastavení frekvence modulačního průběhu.

- Vložit požadovanou hodnotu frekvence použitím číselné klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku.
- Rozsah frekvence modulačního průběhu je 2mHz až 1MHz a výchozí hodnota je 100Hz.

Poznámka: Při volbě externího modulačního zdroje se toto menu zbarví šedě a vypne se.

Nastavení frekvenční odchylky

Frekvenční odchylka je odchylka frekvence modulačního průběhu relativní k frekvenci nosného průběhu. Stisknout **FM Dev** pro nastavení frekvenční odchylky FM modulace.

- Frekvenční odchylka musí být nižší nebo stejná než frekvence nosného průběhu.
- Součet frekvenční odchylky a frekvence nosné musí být nižší nebo rovný součtu aktuální nosné frekvence nad limitem a 1 kHz.

Poznámka: Při aktuální volbě sinus jako nosný průběh je amplituda nosného průběhu limitována napětím 2Vpp, když je součet frekvenční odchylky a frekvence nosného průběhu vyšší než horní limit aktuálního nosného průběhu.

Při volbě externího modulačního zdroje generátor akceptuje externí modulační signál na konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu. V tento okamžik se frekvenční odchylka modulovaného průběhu řídí úrovní signálu ± 5 V na konektoru. Např. při frekvenční odchylce nastavené na 1 kHz bude frekvenční odchylka zvýšená o 1 kHz při modulačním signálu +5V a snižená o 1 kHz při modulačním signálu -5V.

Fázová modulace (PM)

U fázové modulace (PM) se fáze nosného průběhu mění s okamžitou hodnotou napětí modulačního průběhu.

Způsob nastavení je stejný jako pro frekvenční modulaci, s tím rozdílem, že se používá fázová odchylka místo frekvenční, rozsah je 0° až 360°. U externí modulace odpovídá napětí na konektoru +5V fázové odchylce +180°, napětí -5V fázové odchylce -180°.

Klíčování amplitudovým posuvem (ASK)

Při použití ASK modulace (klíčování amplitudovým posuvem) můžete generátor konfigurovat na „posuv“ jeho výstupní amplitudy mezi dvěma přednastavenými hodnotami amplitudy („nosná amplituda“ a „modulační amplituda“).

Volba ASK modulace

Stisknout **Mod** → **Type** → **ASK** pro zapnutí funkce ASK. Po zapnutí **Mod** se automaticky vypnou funkce **Sweep** nebo **Burst** (aktuálně zapnuté).

Volba tvaru nosného průběhu signálu

ASK nosný průběh může být sinus, obdélník, pilovitý, libovolný průběh (kromě DC). Výchozí je sinus.

- Stisknout tlačítko **Sine** **Square** **Ramp** nebo **Arb** (v nastavení libovolného průběhu musíte stisknout **Select Wform** pro volbu požadovaného libovolného průběhu) pro volbu tvaru nosného průběhu signálu.
- Jako nosný průběh se nemůže použít impuls, šum a DC.

Nastavení parametrů nosného průběhu

Různá nastavení různých parametrů nosného průběhu (frekvence, amplituda, DC offset, startovací fáze apod.) ovlivňuje modulační ASK průběh. U různých tvarů nosného průběhu je odlišný rozsah nastavení různých parametrů (rozsahy odpovídají použitému modelu přístroje a aktuálně zvolenému tvaru nosného průběhu. Viz „**Specifikace**“ pro detaily). Pro všechny tvary nosného průběhu jsou výchozí hodnoty 1kHz frekvence, 5V_{pp} amplituda, 0V_{DC} offset a 0° startovací fáze.

- Když je aktuálně zvolený tvar nosného průběhu sinus, obdélník nebo pilovitý, viz úvod ve „**Výstup základního průběhu**“ pro nastavení parametrů aktuálně zvoleného nosného průběhu.
- Když je aktuálně zvolený tvar nosného průběhu libovolný průběh signálu, viz úvod ve „**Výstup libovolného průběhu**“ pro nastavení parametrů aktuálně zvoleného nosného průběhu.

Výběr modulačního zdroje

Stisknout **Mod** → **Source** pro volbu "Int" nebo "Ext" modulačního zdroje.

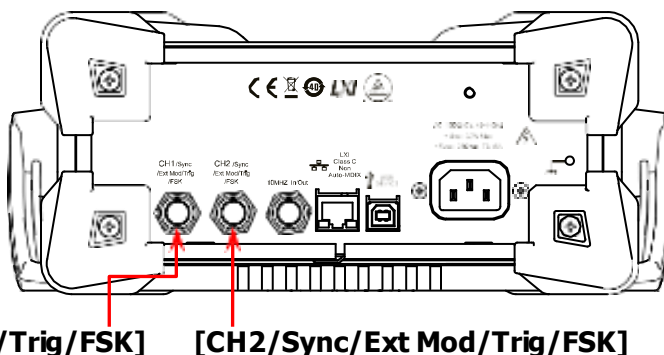
1. Interní modulační zdroj

Při volbě interního modulačního zdroje se modulační průběh nastaví jako obdélníkový se střídou 50% a frekvenci, při které se výstupní amplituda posouvá mezi "amplitudou nosné" a "modulační amplitudou", což je určeno "ASK rychlostí (poměrem)".

2. Externí modulační zdroj

Při volbě externího modulačního zdroje generátor akceptuje externí modulační signál na konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu.

Poznámka: Pro konektor **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** je externí řízení ASK modulační odlišné od externího řízení AM/FM/PM modulační. Při ASK modulaci můžete nastavit polaritu modulační.



Nastavení modulačního poměru

Při volbě interního zdroje modulační stisknout **ASK Rate** pro frekvenci, při které se výstupní amplituda posouvá mezi „amplitudou nosné“ a „modulační amplitudou“.

- Použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro nastavení požadované hodnoty frekvence.
- Rozsah frekvence je 2mHz až 1MHz a výchozí je 100Hz.

Poznámka: Při volbě externího modulačního zdroje se toto menu zbarví šedě a vypne.

Nastavení modulační amplitudy

Stisknout **ASK Ampl** pro nastavení modulační amplitudy

- Použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro vložení požadované hodnoty amplitudy.
- Rozsah amplitudy při vysoké impedanci (HighZ) je 0 až 10Vpp a výchozí je 2Vpp.

Nastavení modulační polarity

Stisknout **Polarity** pro volbu kladné "Pos" nebo záporné "Neg" polarity modulačního průběhu pro řízení výstupní amplitudy.

Při interní modulaci nastavit polaritu na "Pos", výstup bude generovat nižší amplitudu nosné a modulační amplitudu, když je modulační průběh v nízké logické úrovni a generovat vyšší, když je modulační průběh ve vysoké logické úrovni. Situace je obrácená, když se nastaví polarita na "Neg".

Při externí modulaci nastavit polaritu na "Pos" výstup bude generovat nižší amplitudu nosné a modulační amplitudu, když je externí vstupní signál v nízké logické úrovni a generovat vyšší, když je externí vstupní signál ve vysoké logické úrovni. Situace je obrácená, když se nastaví polarita na "Neg".

Klíčování frekvenčním posuvem (FSK)

Při použití FSK modulace (klíčování frekvenčním posuvem) můžete generátor konfigurovat na „posuv“ jeho výstupní frekvence mezi dvěma přednastavenými hodnotami frekvencemi („nosná frekvence“ a „zdvihová frekvence“).

Volba FSK modulace

Stisknout **Mod** → **Type** → **FSK** pro zapnutí funkce ASK. Po zapnutí **Mod** se automaticky vypnou funkce **Sweep** nebo **Burst** (aktuálně zapnuté).

Volba tvaru nosného průběhu signálu

FSK nosný průběh může být sinus, obdélník, pilovitý, libovolný průběh (kromě DC). Výchozí je sinus.

- Stisknout tlačítko **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Arb** (v nastavení libovolného průběhu musíte stisknout **Select Wform** pro volbu požadovaného libovolného průběhu) pro volbu tvaru nosného průběhu signálu.
- Jako nosný průběh se nemůže použít impulz, šum a DC.

Nastavení parametrů nosného průběhu

Stejně jako pro ASK

Volba modulačního zdroje

Stejně jako pro ASK, s tím rozdílem, že se výstupní frekvence posouvá mezi „frekvencí nosné“ a „zdvihovou frekvencí“, což se vyjadřuje jako „FSK poměr“

Nastavení modulačního poměru

Při volbě interního zdroje modulace stisknout **FSK Rate** pro frekvenci, při které se výstupní frekvence posouvá mezi „frekvencí nosné“ a „zdvihovou frekvencí“.

- Použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro nastavení požadované hodnoty frekvence.
- Rozsah frekvence je 2mHz až 1MHz a výchozí je 100Hz.

Poznámka: Při volbě externího modulačního zdroje se toto menu zbarví šedě a vypne.

Nastavení zdvihové frekvence

Zdvihová frekvence je jiný název pro modulační frekvenci. Rozsah zdvihové frekvence závisí na aktuálně nastaveném nosném průběhu. Stisknout **HopFreq**, symbol se zvýrazní, a vložit požadovanou hodnotu frekvence použitím číselné klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku.

- Sinus: 1μHz až 60MHz
- Obdélník: 1μHz až 25MHz
- Pilovitý: 1μHz až 1MHz
- Libovolný: 1μHz až 20MHz

Nastavení modulační polarity

Stejně jako u ASK.

Klíčování fázovým posuvem (PSK)

Stejně jako u FSK, s tím rozdílem, že se stiskne tlačítko PSK a frekvence, při které se výstupní fáze posouvá mezi „fází nosné“ a „modulační fází“ se nazývá „PSK poměrem“. Při nastavení modulační fáze se stiskne tlačítko **Phase** a požadovaná hodnota fáze se nastaví v rozsahu 0° až 360°, výchozí je 180°.

Modulace šířkou impulsu (PWM)

U PWM (Modulace šířkou impulsu), se šířka impulsu nosného průběhu mění s okamžitým napětím modulačního průběhu.

Volba PWM modulace

PWM se může použít pouze k modulaci impulsu. Pro volbu PWM modulace stisknout nejprve **Mod** na předním panelu a pak stisknout **Pulse** pro zapnutí funkce PWM.

- Jestliže nebylo zvoleno tlačítko **Pulse**, PWM v menu **Type** je nedostupné.
- Jestliže je **Mod** zapnuto, ale zvolený typ modulace není PWM, Stisknutím **Pulse** se zvolí PWM automaticky.
- Po zapnutí **Mod** se automaticky vypnou funkce **Sweep** nebo (aktuálně zapnuté).

Volba tvaru nosného signálu

Jak již bylo zmíněno, PWM se může použít pouze pro impulzní modulaci. Pro výběr tvaru impulsu stisknout **Pulse** na předním panelu.

Nastavení parametrů nosného průběhu

Různá nastavení různých parametrů nosného průběhu (frekvence, amplituda, DC offset, šířka impulsu, střída periody apod.) ovlivňují modulační PWM průběhu. Pro všechny impulsy jsou rozsahy různých parametrů odlišné. Výchozí hodnoty jsou 1kHz frekvence, 5Vpp amplituda, 0V_{DC} offset, 500μs šířka impulsu a 50% střída periody.

Viz úvod ve "**Výstup základního průběhu**" pro nastavení parametrů nosného průběhu.

Výběr modulačního zdroje

Stisknout **Mod** → **Source** pro výběr "Int" nebo "Ext" modulačního zdroje.

1. Interní modulační zdroj

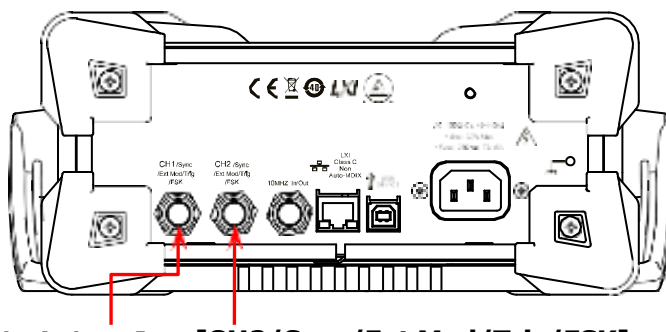
Při volbě interního modulačního zdroje stisknout **Shape** pro volbu sinus, obdélník, trojúhelník, vzestupný skloněný, sestupný skloněný, šumový nebo libovolný jako modulační průběh. Výchozí je sinus.

- Square: Obdélníkový, 50% střída
- Triangle: Trojúhelník 50% symetrie
- UpRamp: Vzestupný skloněný 100% symetrie
- DnRamp: Sestupný skloněný 0% symetrie
- Arb: Libovolný zvolený z aktuálního kanálu

Poznámka: Šumový průběh se může použít jako modulační, ale nemůže se použít jako nosný.

2. Externí modulační zdroj

Při volbě externího modulačního zdroje se **Shape** a **PWM Freq** zbarví šedě a vypnou. Generátor akceptuje externí modulační signál na konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu. V tento okamžik se "šířková odchylka" nebo "odchylka střídý periody" modulovaného průběhu řídí úrovní signálu $\pm 5\text{ V}$ na konektoru. Např. při šířkové odchylce nastavené na 10s, odpovídá úroveň signálu +5V změně šířky průběhu o 10s.



[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

[CH2/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

Nastavení frekvence modulačního průběhu

Po volbě interního modulačního zdroje stisknout **PWM Freq** pro nastavení frekvence modulačního průběhu.

- Vložit požadovanou hodnotu frekvence použitím číselné klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku.
- Rozsah frekvence modulačního průběhu je 2mHz až 1MHz a výchozí hodnota je 100Hz.

Poznámka: Při volbě externího modulačního zdroje se toto menu zbarví šedě a vypne se.

Nastavení šířky impulsu/odchylky střidy periody

Stisknout **Width DeV** (nebo **Duty Dev**) a vložit požadovanou hodnotu použitím číselné klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku.

- Šířková odchylka představuje změnu šířky modulovaného průběhu (dostupné jednotky jsou ns, μ s, ms, s a ks) relativní k originální šířce impulsu. Šířková odchylka nesmí překročit aktuální šířku impulsu. Šířková odchylka je limitována minimální šířkou impulsu a aktuálním nastavením doby změny hrany impulsu.
- Odchylka střidy periody představuje změnu (v %) střidy periody modulovaného průběhu relativní k originální střídě periody impulsu. Odchylka střidy periody nesmí překročit aktuální střidu periody impulsu. Střída periody je limitována minimální střidou periody a aktuálním nastavením doby změny hrany impulsu.

Při volbě externího modulačního zdroje je šířková odchylka nebo odchylka střidy periody řízena úrovní signálu $\pm 5V$ na konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu. Např. při šířkové odchylce nastavené na 10s, odpovídá úroveň signálu +5V změně šířky průběhu o 10s.

Rozmítání

DG1000Z může generovat rozmítaný signál z jednoho kanálu nebo současně z duálních kanálů. V módu rozmítání je na výstupu proměnný signál od startovací frekvence do stop frekvence ve specifické době rozmítání. DG1000Z podporuje módy rozmítání lineární, logaritmický a krokový, umožňuje uživateli nastavit start HOLD (přidržení signálu), konec HOLD a dobu návratu, podporuje interní, externí nebo manuální zdroj spouštění a může generovat rozmítaný signál tvaru sinus, obdélník, pilovitý a libovolný průběh (kromě DC).

Zapnutí funkce rozmítání

Stisknout **Sweep** na předním panelu pro zapnutí funkce rozmítání (zadní osvětlení tlačítka se rozsvítí). Funkce **Mod** nebo **Burst** se automaticky vypnou (jsou-li zapnuty). Přístroj generuje rozmítaný průběh odpovídajícího aktuálně zapnutého kanálu podle aktuální konfigurace. Také můžete resetovat parametry rozmítání. Viz úvod v následujícím testu pro informaci.

Startovací a stop frekvence

Startovací a stop frekvence jsou horní a dolní frekvenční limit pro frekvenční rozmítání. Generátor vždy rozmítá od startovací frekvence do stop frekvence a pak navrací rozmítání zpátky na startovací frekvenci.

- Start frekvence < Stop frekvence: Generátor rozmítá od nízké frekvence po vysokou.
- Start frekvence > Stop frekvence: Generátor rozmítá od vysoké frekvence po nízkou.
- Start frekvence = Stop frekvence: Výstup generátoru má pevnou frekvenci.

Po zapnutí módu rozmitání stisknout **Start/Center** pro zvýraznění **Start**. Všimnout si, že tlačítko **Stop** v **Stop/Span** se také současně zvýrazní. Použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro vložení požadované frekvence. Jako výchozí je startovací frekvence 100Hz a stop frekvence 1kHz. Různé tvary průběhů rozmitání mají odlišný rozsah startovací a stop frekvence.

- Sinus: 1μHz až 60MHz
- Obdélník: 1μHz až 25MHz
- Pilovitý: 1μHz až 1MHz
- Libovolný: 1μHz až 20MHz

Generátor bude opakovaně rozmitat (podle aktuální nové konfigurace) od specifické startovací frekvence do nové změny startovací nebo stop frekvence.

Centrální frekvence a frekvenční rozpětí SPAN

Hranice frekvenčního rozmitání můžete také nastavit pomocí centrální frekvence a frekvenčního rozpětí.

- Centrální frekvence = $(\text{startovací} + \text{stop frekvence}) / 2$
- Frekvenční rozpětí = $(\text{stop} - \text{startovací frekvence})$.

Po zapnutí módu rozmitání stisknout **Start/Center** pro zvýraznění **Center**. Všimnout si, že tlačítko **Span** v **Stop/Span** se také současně zvýrazní. Použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro vložení požadované frekvence. Jako výchozí je centrální frekvence 550Hz a frekvenční rozpětí SPAN 900Hz. Různé tvary průběhů rozmitání mají odlišný rozsah startovací a stop frekvence a tyto dvě frekvence jsou navzájem závislé.

Definovat minimální frekvenci aktuálně zvoleného průběhu jako $F_{\min}$, maximální frekvenci jako $F_{\max}$ a centrální frekvence je pak $F_m = (F_{\min} + F_{\max}) / 2$

- Rozsah centrální frekvence je různé průběhy jsou následující:
Sinus: 1μHz až 60MHz
Obdélník: 1μHz až 25MHz
Pilovitý: 1μHz až 1MHz
Libovolný: 1μHz až 20MHz

$F_{\min}$ až $F_{\max}$ a parametry pro

TIP:

Při rozmitání širokého frekvenčního průběhu se může změnit amplitudová charakteristika výstupu.

- Rozsah frekvenčního rozpětí SPAN je ovlivněn centrální frekvencí. Je-li centrální frekvence $< F_m$: rozsah je $\pm 2 \times (\text{centrální frekvence} - F_{\min})$; je-li centrální frekvence $\geq F_m$: rozsah je $\pm 2 \times (F_{\max} - \text{centrální frekvence})$.

Vezměme za příklad sinus. $F_{\min} = 1\mu\text{Hz}$, $F_{\max} = 60\text{MHz}$ a F_m je okolo 30MHz.

Jestliže je centrální frekvence 550Hz, rozsah SPAN je $\pm 2 \times (550\text{Hz} - 1\mu\text{Hz}) = \pm 1.099999998\text{kHz}$; jestliže je centrální frekvence 55MHz, rozsah SPAN je $\pm 2 \times (60\text{MHz} - 55\text{MHz}) = \pm 10\text{MHz}$.

Při změně centrální frekvence nebo SPAN bude generátor znovu rozmitat (podle aktuální nové konfigurace) od specifické startovací frekvence.

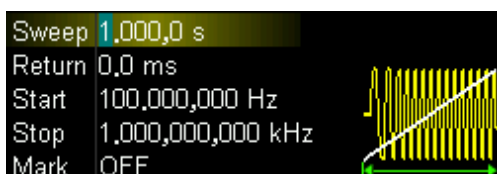
Typy rozmítání

DG1000Z disponuje typy rozmítání lineární **Linear**, logaritmické **Log** a krokové **Step**. Výchozí je lineární rozmítání.

Lineární rozmítání

V typu lineárního rozmítání se výstupní frekvence přístroje mění lineárně „několik Hz/s“. Změna je řízena parametry „startovací frekvence“, „stop frekvence“ a „doba rozmítání“.

Po zapnutí **Sweep** stisknout **Type** pro volbu „Linear“. V průběhu signálu se na obrazovce objeví přímá čára, která indikuje lineární změnu výstupní frekvence.



Obr. 2-7 Lineární rozmítání

Logaritmické rozmítání

V typu logaritmického rozmítání se výstupní frekvence přístroje mění logaritmickým způsobem „oktáva/s“ nebo „dekáda/s“. Změna je řízena parametry „startovací frekvence“, „stop frekvence“ a „doba rozmítání“.

Po zapnutí logaritmického rozmítání může uživatel nastavit následující parametry: Start frekvence (F_{start}), stop frekvence (F_{stop}) a doba rozmítání (T_{sweep}). Funkční model logaritmického rozmítání:

$$F_{current} = P^T$$

$F_{current}$ je okamžitá frekvence aktuálního výstupu. P a T se mohou vyjádřit nže uvedenými parametry:

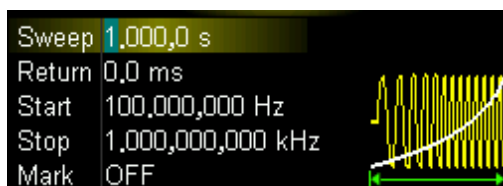
$$P = 10^{\lg(F_{stop} / F_{start}) / T_{sweep}}$$

$$T = t + \lg(F_{start}) / \lg(P)$$

Kde, t je doba od startu rozmítání a její rozsah je od 0 do T_{sweep} .

Po zapnutí **Sweep** stisknout **Type** pro volbu „Log“. V průběhu signálu se na obrazovce objeví exponenciální čára, která indikuje lineární změnu výstupní frekvence.

Obr. 2-8 Logaritmické rozmítání.



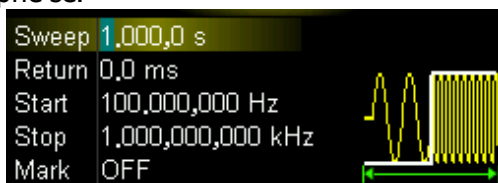
Krokové rozmítání

V krokovém typu rozmítání výstup přístroje „krokuje“ výstupní frekvenci od startovací frekvence do stop frekvence. Prodleva výstupního signálu na každém frekvenčním bodu je určena „dobou rozmítání“ a „počtem kroků“.

Po zapnutí **Sweep** stisknout **Type** pro volbu kroku „Step“. Na průběhu na obrazovce se zobrazí krokový průběh, což znamená, že se výstupní frekvence mění v „krocích“.

V tomto bodě stisknout  pro vstup na stránku menu 2/2. Stisknout **Step Num** a vložit požadovaný počet kroků použitím číselné klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku. Výchozí jsou 2 a rozsah je 2 až 1024.

Poznámka: V lineárním a logaritmickém módu rozmítání políčko **Step Num** změní barvu na šedou a vypne se.



Obr. 2-9 Krokové rozmítání

Doba rozmítání

Po zapnutí **Sweep** stisknout **SweepTime** a použít číselnou klávesnici nebo knoflík pro modifikaci doby rozmítání. Výchozí hodnota je 1s a dostupný rozsah je 1ms až 500s. Generátor obnoví rozmítání a generuje specifickou startovací frekvenci po modifikaci doby rozmítání.

Doba návratu

Doba návratu popisuje čas, ve kterém se výstup přístroje navrátí ze stop frekvence na startovací frekvenci poté, co generátor provedl rozmítání od startovací frekvence do stop frekvence a zůstal stát během „STOP HOLD“ doby.

Po zapnutí **Sweep** stisknout **ReturnTime** a použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro modifikaci doby návratu. Výchozí hodnota je 0s a dostupný rozsah je 0s až 500s.

Generátor obnoví rozmítání a generuje specifickou startovací frekvenci po modifikaci doby návratu.

Frekvence markeru

Výstup synchronizačního signálu na konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** (odpovídá kanálu na předním panelu) na zadním panelu se vždy mění od nízké úrovně po vysokou úroveň na startu každého rozmítání. Když je funkce markeru „Mark“ vypnuta, mění se od centrálního frekvenčního bodu a když je tato funkce zapnuta, mění se od specifického frekvenčního bodu markeru.

Po zapnutí **Sweep** stisknout **Mark** pro volbu zapnutí „On“ a použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro modifikace frekvence markeru. Výchozí hodnota je 550Hz, dostupný rozsah je limitován startovací frekvencí a stop frekvencí.

Generátor obnoví rozmítání a generuje specifickou startovací frekvenci po modifikaci frekvence markeru.

KLÍČOVÉ BODY:

Pro krokové rozmítání (body rozmítání jsou určeny startovací frekvencí, stop frekvencí a počtem kroků v pořadí $f_1, f_2, \dots, f_n, f_{n+1}, \dots$), jestliže je nastavení frekvence markeru jedním z hodnot bodů rozmítání, synchronizační signál je pak TTL vysoká úroveň při startu rozmítání a změní se na nízkou úroveň na bodu frekvence markeru. Jestliže není jedním z hodnot bodů rozmítání, synchronizační signál se změní na nízkou úroveň na bodu rozmítání, který je nejbližší tomuto bodu frekvence markeru.

Přidržení při startu HOLD

Přidržení při startu HOLD je prodleva výstupního signálu na startovací frekvenci po startu rozmítání. Po této funkci bude přístroj generovat proměnnou frekvenci podle aktuálně nastaveného typu rozmítání.

Po zapnutí **Sweep** stisknout **Start Hold** a použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro změnu přidržení při startu HOLD. Výchozí hodnota je 0s a dostupný rozsah je 0s až 500s.

Generátor obnoví rozmítání a generuje specifickou startovací frekvenci po modifikaci přidržení při startu HOLD.

Přidržení při stop HOLD

Přidržení při stop HOLD je prodleva výstupního signálu na stop frekvenci po rozmitání generátoru od startovací frekvence po stop frekvenci.

Po zapnutí **Sweep** stisknout **Stop Hold** a použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro změnu přidržení při stop HOLD. Výchozí hodnota je 0s a dostupný rozsah je 0s až 500s.

Generátor obnoví rozmitání a generuje specifickou startovací frekvenci po modifikaci přidržení při stop HOLD.

Zdroj spouštění rozmitání

Zdroj spouštění rozmitání může být interní, externí nebo manuální. Přístroj pak generuje rozmitání na výstupu pouze při příjmu spouštěcího signálu a pak čeká na další spouštěcí impuls.

Po zapnutí **Sweep** stisknout **Trigger** → **Source** pro volbu interní "Int", externí "Ext" nebo manuální "Manual". Výchozí je "Int".

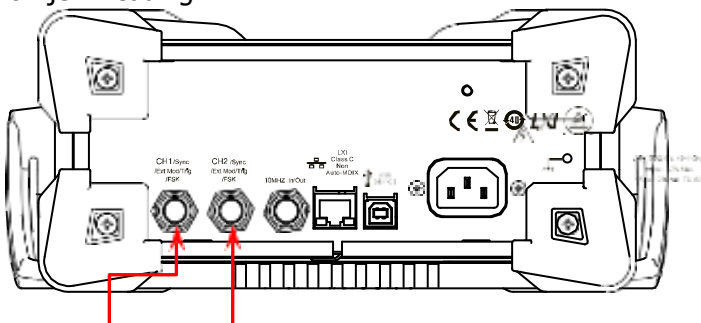
1. Interní spouštění

Přístroj generuje nepřetržitý rozmitaný průběh po volbě interního spouštění. Perioda spouštění je určena specifickou dobou rozmitání, dobou návratu a dobami přidržení HOLD při startu a stop.

Stisknout **TrigOut** pro volbu náběhového spouštění "Leading" nebo doběhového "Trailing" a výstupní konektor **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu bude generovat spouštěcí signál se specifickou hranou.

2. Externí spouštění

Generátor akceptuje spouštěcí signál na vstupním konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu po volbě externího spouštění. Rozmitání se spustí pouze v případě vstupního TTL impulsu se specifickou polaritou. Pro nastavení polarity TTL impulsu stisknout **SlopeIn** pro volbu "Leading" nebo "Trailing". Výchozí je "Leading".



[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

[CH2/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

3. Manuální spouštění

Po volbě manuálního spouštění se bude rozmitaný signál generovat na odpovídajícím výstupu kanálu při stisknutí **Trigger**.

Poznámka: Tlačítko menu **Trigger** je platné po volbě manuálního spouštění "Manual Trigger" a zapnutí výstupu odpovídajícího kanálu.

Stisknout **TrigOut** pro volbu "Leading" nebo "Trailing" a konektor na zadním panelu **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** bude generovat spouštěcí signál se specifickou hranou.

KLÍČOVÉ BODY

1. Po volbě "Int" nebo "Manual" spouštění stisknout **Sweep** → **Trigger** → **TrigOut** pro volbu "Off", "Leading" nebo "Trailing".

- 1) Po volbě vypnuto "Off" bude konektor na zadním panelu **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** generovat synchronizační signál, který se mění od nízké úrovně po vysokou na startu každého rozmitání a vrací se na bod centrální frekvence při nízké úrovni nebo na specifický bod frekvence markeru.
- 2) Po volbě náběhové hrany "Leading" bude konektor na zadním panelu **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** generovat spouštěcí signál stejný jako synchronizační signál. Spouštěcí signál se mění od nízké úrovně po vysokou na startu každého rozmitání (tj. umožní spouštění na náběhové hraně) a navrací se na nízkou úroveň na bodu centrální frekvence nebo na specifický bod frekvence markeru.
- 3) Po volbě doběhové hrany "Trailing" bude konektor na zadním panelu **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** generovat spouštěcí signál stejný jako synchronizační signál. Spouštěcí signál se mění od vysoké úrovně po nízkou na startu každého rozmitání (tj. umožní spouštění na doběhové hraně) a navrací se na vysokou úroveň na bodu centrální frekvence nebo na specifický bod frekvence markeru.

2. Po volbě "Ext" spouštění stisknout **Sweep** → **Trigger** → **TrigOut** pro volbu "Leading" nebo "Trailing". Konektor **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu se používá jako vstupní rozhraní signálu externího spouštění. Přístroj generuje rozmitání na náběhové hraně vstupního signálu při volbě náběhové hrany nebo na doběhové hraně při volbě doběhové hrany.

Burst

DG1000Z může generovat výstupní průběh se specifickým počtem period (nazývaných signál Burst) na jednom kanálu nebo současně na obou duálních kanálech. DG1000Z podporuje řízení výstupu burst s interním, manuálním nebo externím zdrojem spouštění; podporuje tři typy burst včetně N perioda, nekonečný nebo klíčovaný. Přístroj může generovat burst s těmito typy průběhů signálu: sinus, obdélník, pilovitý, impulzní, šum (pouze pro klíčovaný burst) nebo libovolný průběh (kromě DC).

Zapnutí funkce Burst

Stisknout **Burst** na předním panelu **pro** zapnutí funkce Burst (zadní osvětlení tlačítka se rozsvítí) a funkce **Mod** nebo **Sweep** (aktuálně zapnuté) se automaticky vypnou.

Přístroj bude generovat průběh Burst na odpovídajícím kanálu (aktuálně zapnutém) podle aktuální konfigurace. Můžete také funkci Burst ve funkčním menu resetovat. Viz úvod v následujícím textu pro detaily.

Typy funkce Burst

DG1000Z může generovat tři typy Burst, včetně N perioda, nekonečný a klíčovaný.

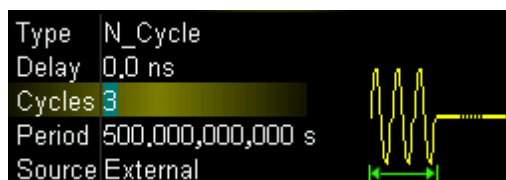
Tab. 2-3 Vztahy mezi typem Burst, zdrojem spouštění a nosným průběhem

Typ burst	Zdroj spouštění	Nosný průběh
N perioda	Int/Ext/manuální	Sinus, obdélník, pilovitý, impulzní, libovolný průběh (kromě DC)
Nekonečný	Ext/manuální	Sinus, obdélník, pilovitý, impulzní, libovolný průběh (kromě DC)
Klíčovaný	Ext	Sinus, obdélník, pilovitý, impulzní, šum libovolný průběh (kromě DC)

N periodický Burst

V módu N period přístroj může generovat výstupní průběh se specifickým počtem period po příjmu spouštěcího signálu. Funkce průběhů signálu, které podporují N period Burst jsou včetně sinus, obdélník, pilovitý, impulzní a libovolný průběh (kromě DC).

Po zapnutí **Burst** stisknout **Type** pro volbu "NCycle". Funkce "Cycles" se zvýrazní a může začít editace. V tomto bodě použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro změnu počtu period. Výchozí rozsah je 1 až 1 000 000 (externí nebo manuální spouštění) nebo 1 až 500 000 (interní spouštění).



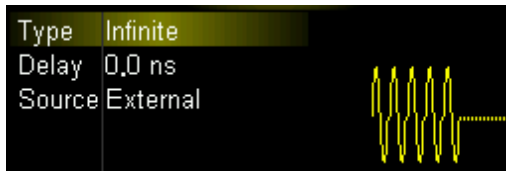
Obr. 2-10 N period Burst

Pro N period burst se může použít zdroj spouštění "Int", "Ext" nebo "Manual". Vedle toho můžete také nastavit počet period Burst "**Burst Period**" (interní spouštění), prodlevu "**Delay**", hranu "**SlopeIn**" (externí spouštění) a výstup spouštění "**TrigOut**" (interní a manuální spouštění).

Nekonečný Burst

V nekonečném módu se nastaví počet period Burst jako nekonečná hodnota. Přístroj generuje nekonečný průběh signálu po přijetí spouštěcího signálu. Tvary průběhů, které podporují nekonečný Burst jsou sinus, obdélník, pilovitý, impulzní a libovolný průběh (kromě DC).

Po zapnutí **Burst** stisknout **Type** pro volbu nekonečný "Infinite" a přístroj automaticky nastaví zdroj spouštění jako "Manual". Na obrazovce se objeví diagram nekonečné periody Burst.



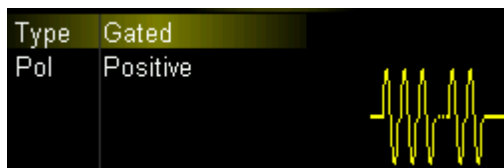
Obr. 2-11 Nekonečný Burst

Pro nekonečný Burst se mohou použít zdroje spouštěcího signálu "Ext" nebo "Manual". Vedle toho můžete také nastavit prodlevu "**Delay**", hranu "**SlopeIn**" (externí spouštění) a výstup spouštění "**TrigOut**" (manuální spouštění).

Klíčovaný signál Burst

V módu klíčovaného Burst přístroj řídí výstup průběhu podle úrovně externího signálu na konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu. Tvary průběhů, které podporují klíčovaný Burst jsou sinus, obdélník, pilovitý, impulzní, šum a libovolný průběh (kromě DC).

Po zapnutí **Burst** stisknout **Type** pro volbu klíčovaný "Gated" a pak stisknout **Polarity** pro nastavení polarity klíčování na kladnou "Pos" (nebo zápornou "Neg"). Přístroj pak generuje výstupní průběh Burst pouze když je klíčovaný signál kladný (nebo záporný).



Obr. 2-12 Klíčovaný Burst

Když je klíčovaný signál vyhovující "True", přístroj generuje nepřetržitý průběh. Když je klíčovaný signál nevyhovující "False", přístroj nedrží dokončí výstupní průběh aktuální periody a pak generování zastaví. Pro šumový průběh signálu se generování bezprostředně zastaví, když je klíčovaný signál nevyhovující "False".

Klíčovaný signál Burst se může spouštět pouze pomocí externího "Ext" zdroje spouštění.

Perioda signálu Burst

Perioda Burst je pouze dostupná pro N periodický Burst při interním spouštění a je definována jako doba od startu jedné dávky Burst do dávky další.

- $\text{Perioda Burst} \geq 1\mu\text{s} + \text{perioda průběhu} \times \text{počet Burst}$. Zde se perioda průběhu rovná periodě funkce Burst (jako u sinusového a obdélníkového průběhu).
- Jestliže je aktuálně nastavená perioda Burst příliš krátká, generátor ji automaticky prodlouží pro umožnění generování specifického počtu period.

Po zapnutí **Burst** stisknout **Type** → "NCycle" → **Trigger** → **Source** → "Int" pro volbu N period burst při interním spouštění. Stisknout  pro návrat do předchozího menu a pak stisknout **Burst Period** pro vložení požadované periody použitím číselné klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku. Výchozí je 10ms a rozsah je 1μs až 500s.

Polarita klíčování

Polarita klíčování je dostupná pouze v módu klíčovaného signálu Burst. Přístroj generuje Burst pouze, když je klíčovaný signál na konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu ve vysoké úrovni "High Level" nebo nízké úrovni "Low Level".

Po zapnutí **Burst** stisknout **Type** → "Gated" → **Polarity** pro volbu kladného "Pos" nebo záporného "Neg" klíčování. Výchozí je "Pos".

Prodleva signálu Burst

Prodleva Burst je dostupná pouze pro N period a módu nekonečného Burst. Je definována jako doba od které přístroj obdrží signál spouštění do startu módu generování N periodického (nebo nekonečného) Burst.

Po zapnutí **Burst** stisknout **Type** → "NCycle" nebo nekonečný "Infinite", a pak stisknout **Delay** a použít číselnou klávesnici nebo knoflík pro vložení požadované doby prodlevy. Prodleva signálu není nižší než 0s ani vyšší než 100s a vychází ze 0s.

Zdroj spouštění Burst

Zdroj spouštění Burst může být interní, externí nebo manuální. Přístroj bude generovat signál Burst na výstupu pouze při příjmu spouštěcího signálu a pak čeká na další spouštění.

Po zapnutí **Burst** stisknout **Trigger** → **Source** pro volbu "Int", "Ext" nebo "Manual". Výchozí je interní "Int".

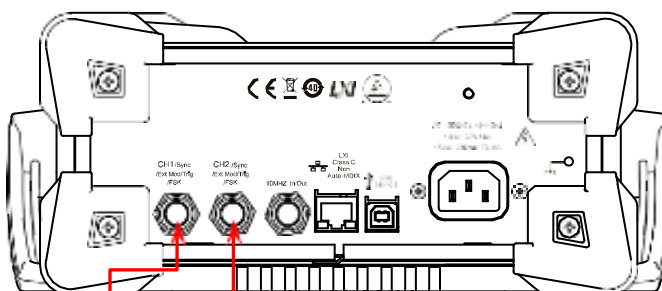
1. Interní spouštění

Při volbě interního spouštění přístroj pouze generuje N periodický signál Burst, jehož frekvence je určena Burst periodou "Burst Period".

Stisknout **TrigOut** pro volbu náběhové hrany "Leading" nebo doběhové "Trailing" a konektor **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu bude generovat spouštěcí signál se specifickou hranou.

2. Externí spouštění

Při volbě externího spouštění přístroj generuje N periodický, nekonečný nebo klíčovaný signál Burst. Generátor akceptuje spouštěcí signál na konektoru **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu. Když konektor obdrží TTL impuls se specifickou polaritou, přístroj generuje signál Burst. Pro nastavení polarity TTL impulsu stisknout **SlopeIn** pro volbu "Leading" nebo "Trailing" hrany. Výchozí nastavení je náběhová hrana "Leading".



[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

[CH2/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

3. Manuální spouštění

Po volbě manuálního spouštění může přístroj generovat nekonečný nebo klíčovaný signál Burst. Tento signál bude generovaný na odpovídajícím (aktuálně zapnutém) kanálu po stisknutí **Trigger**. Jestliže není odpovídající kanál zapnutý, **Trigger** se zbarví šedě a vypne se.

Stisknout **TrigOut** pro volbu náběhové hrany "Leading" nebo doběhové "Trailing" a konektor **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** na zadním panelu bude generovat spouštěcí signál se specifickou hranou.

Klidová úroveň

V módu Burst přístroj generuje nosnou úroveň se specifickým počtem period a poté s výstupní úrovní podle následujícího obrázku. Tato úroveň se definuje jako klidová úroveň.



Obr. 2-13 Definice klidové úrovně

Po zapnutí **Burst** stisknout **Idle Level** pro volbu požadovanou menu pro nastavení klidové úrovně. Výchozí hodnota je 0 V.

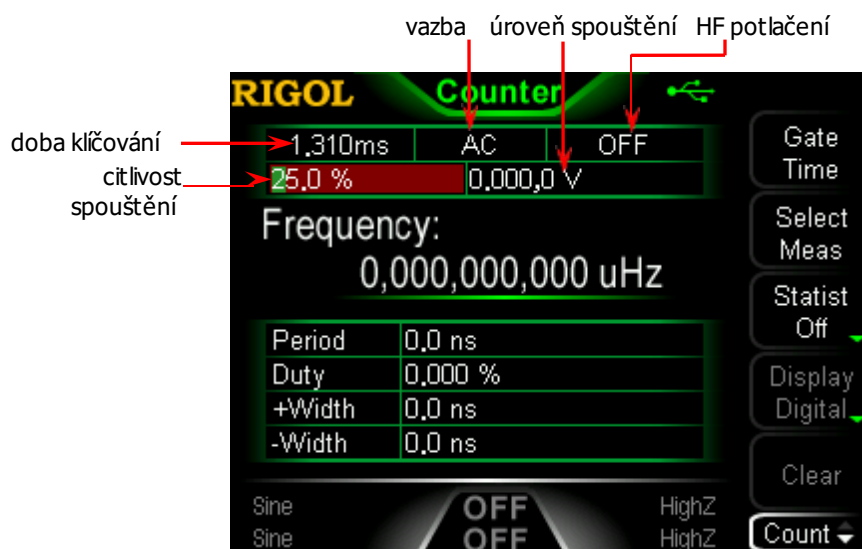
1. FirstPt
Nastavení úrovně prvního bodu nosného průběhu jako klidovou úroveň.
2. Top
Nastavení úrovně horního bodu nosného průběhu jako klidovou úroveň.
3. Center
Nastavení úrovně centrálního bodu nosného průběhu jako klidovou úroveň.
4. Bottom
Nastavení úrovně spodního bodu nosného průběhu jako klidovou úroveň.
5. Diy
Nastavení úrovně specifického bodu nosného průběhu jako klidovou úroveň. Zvolit toto menu a otáčet knoflíkem. Sériové číslo aktuálně zvoleného bodu je zobrazeno nalevo od rozhraní. Rozsah sériového čísla bodu je 0 až 16383.

Čítač

DG1000Z disponuje čítačem, který může měřit různé parametry (např. frekvenci, periodu, střídu periody, šířku kladného a záporného impulsu) externího vstupního signálu a podporuje statistiku výsledků měření. Při zapnutí statistické funkce přístroj automaticky počítá maximální, minimální, průměrnou a standardní odchylku naměřených hodnot v módu digitálním „Digital“ nebo grafickém „Curve“. Navíc, duální kanály mohou po zapnutí čítače stále normálně generovat signál.

Zapnutí čítače

Stisknout **Counter** na předním panelu (zadní osvětlení se rozsvítí a levý indikátor bliká) pro zapnutí funkce čítače a vstoupit do rozhraní nastavení čítače.



Obr. 2-14 Rozhraní nastavení parametrů čítače

Jestliže je čítač aktuálně zapnut a zobrazí se rozhraní čítače, stisknout opět **Counter** pro vypnutí funkce čítače. Jestliže je čítač aktuálně zapnutý a přístroj zobrazuje jiné příslušenství než rozhraní čítače, stisknout opět **Counter** a přístroj se přepne do rozhraní čítače.

Poznámka: Po zapnutí čítače se výstup synchronizace CH2 vypne.

Nastavení čítače

Můžete konfigurovat odpovídající parametry čítače.

1. Doba klíčování

Stisknout **Gate Time** pro nastavení doby klíčování měřicího systému, výchozí je "1.310ms".

1ms	1.310ms
10ms	10.48ms
100ms	166.7ms
1s	1.342s
10s	10.73s
>10s	>10s

2. Nastavení měřících parametrů

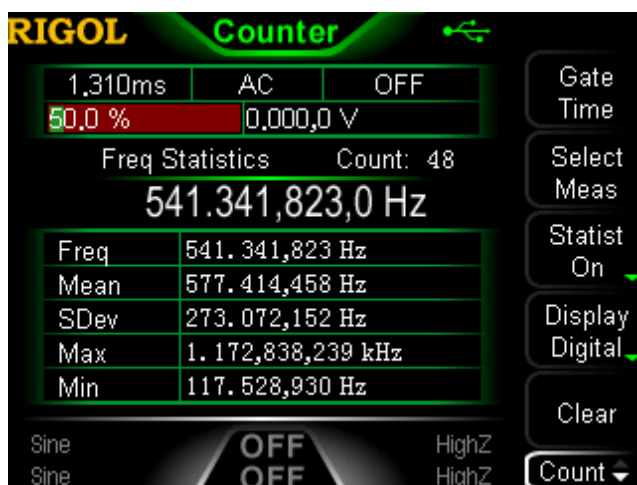
Stisknout **Select Meas** pro nastavení typu parametru pro měření čítačem. Čítač může měřit následující parametry: Frekvence, perioda, střída periody, šířka kladného impulsu a šířka záporného impulsu. Výchozí je „frekvence“.

3. Statistická funkce

Stisknout **Statist** pro zapnutí nebo vypnutí statistické funkce. Po zapnutí statistické funkce přístroj automaticky počítá maximální, minimální, průměrnou a standardní odchylku od naměřených hodnot a zobrazuje variační trend od naměřených hodnot v digitálním "Digital" nebo grafickém "Curve" módu.

1) Volba módu zobrazení

Po zapnutí statistické funkce stisknout **Display** pro nastavení módu zobrazení statistických výsledků v digitálním "Digital" nebo grafickém "Curve" módu, podle následujících obrázků 2-15 a 2-16.



Obr. 2-15 Rozhraní statistických výsledků (v digitálním "Digital" módu zobrazení)

Poznámka: Při vypnutí statistické funkce zobrazení **Display** změní barvu na šedou a vypne se.



Obr. 2-16 Rozhraní statistických výsledků (v grafickém "Curve" módu zobrazení)

2) Vymazání statistických výsledků

Stisknout **Clear** pro vymazání aktuálního statistického výsledku.

Poznámka: Při vypnutí statistické funkce zobrazení **Clear** změní barvu na šedou a vypne se.

4. Citlivost spouštění

Nastavení citlivosti spouštění měřicího systému. Výchozí je 25% a rozsah zobrazení je 0% až 100%. Stisknout **TrigSens**, použít číselnou klávesnici pro vložení požadované hodnoty a zvolit jednotku "%" z vyskakovacího menu.

5. Úroveň spouštění

Nastavení úrovně spouštění měřicího systému. Systém spouští a zobrazuje měření, když vstupní signál dosáhne specifickou hodnotu spouštění. Výchozí je 0V a dostupný rozsah je -2.5V až 2.5V. Stisknout **TrigLevel**, použít číselnou klávesnici pro vložení požadované hodnoty a zvolit požadovanou jednotku (V nebo mV) z vyskakovacího menu.

6. Vazba

Nastavení módu vazby vstupního signálu na střídavý "AC" nebo stejnosměrný "DC" a výchozí je "AC".

7. Vysokofrekvenční potlačení

Vysokofrekvenční potlačení se může použít pro odfiltrování vf složek a vylepšení přesnosti měření při měření nízkofrekvenčního signálu. Stisknout **HFSuppre** pro zapnutí nebo vypnutí funkce vysokofrekvenčního potlačení.

Poznámka: Vysokofrekvenční potlačení zapnout při měření nf signálu s nižší frekvencí než 250kHz pro odfiltrování vf šumovou interference; toto potlačení vypnout při měření vf signálu s frekvencí vyšší než 250kHz a maximální vstupní frekvence může být 200MHz.

8. Auto

Při stisknutí **Auto** přístroj automaticky zvolí odpovídající dobu klíčování podle charakteristiky měřeného signálu. V oblasti doby klíčování rozhraní čítače se zobrazí "AUTO".

9. Stav spuštění

Stisknutím **State** se může kontrolovat stav spuštění čítače. Při stisknutí **Counter** na předním panelu se čítač automaticky spustí do stavu měření "Run" a nepřetržitě měří vstupní signál podle aktuální konfigurace.

Stisknout **State**, čítač se nejdříve přepne do stavu "Single" a pak do stavu "Stop" po ukončení aktuálního měření.

Když se čítač přepne do stavu "Stop", po každém stisknutí **Single** vykoná čítač jedno měření.

Uložení a vyvolání dat

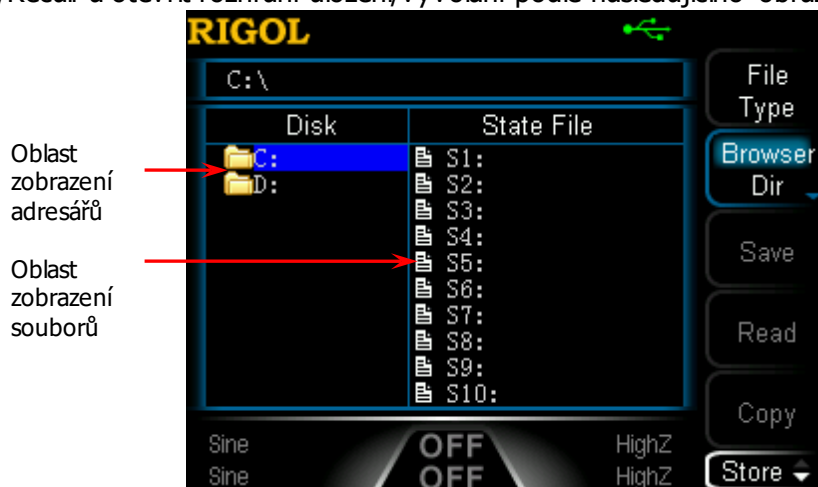
DG1000Z může uložit aktuální stav přístroje a uživatelsky definovaná data průběhů do interní nebo externí paměti a následně je v případě potřeby vyvolat. DG1000Z se také může propojit s osciloskopem **RIGOL**, který podporuje USB-TMC a bezztrátově zase sestavit a zobrazit data průběhu.

System ukládání

DG1000Z může uložit aktuální stav přístroje a uživatelsky definovaná data průběhů do interní nebo externí paměti a následně je v případě potřeby vyvolat. DG1000Z disponuje interní zálohovanou pamětí (C disk) a externí pamětí (D disk).

- 1. C disk:** Obsahuje 10 paměťových lokalizací pro stavové soubory a 10 paměťových lokalizací pro soubory libovolného průběhu. Uživatelé mohou uložit stavy přístroje a soubory libovolného průběhu (vytvořené uživateli nebo stažené pomocí příkazů dálkového ovládání) na C disk a kopírovat soubory z USB flash na C disk.
- 2. D disk:** Dostupná paměť při detekci USB flash na USB Host rozhraní na předním panelu. Uživatelé mohou uložit stavy přístroje a soubory libovolného průběhu na D disk a počet souborů, který se může uložit je určen velikostí paměti na USB flash. Soubory TXT, CSV a BMP uložené na USB flash se také mohou načítat.

Stisknout **Store** (zadní osvětlení se rozsvítí) na předním panelu pro zapnutí funkce Store/Recall a otevřít rozhraní uložení/vyvolání podle následujícího obrázku.



Obr. 2-17 Rozhraní uložení a vyvolání

Poznámka: DG1000Z může identifikovat pouze soubory, jejichž názvy obsahují čínské znaky, latinku, čísla a podtržítko. Při vložení jiných znaků do názvů souborů nebo adresářů může funkce uložení a vyvolání proběhnout abnormálně.

Typy souborů

Stisknout **Store** → **File Type** pro volbu požadovaného typu souboru. Dostupné soubory jsou stavový, libovolný průběh Arb File, TXT, CSV, BPM a všechny.

1. Stavový soubor (State)

Uložení stavu přístroje do interní nebo externí paměti ve formátu "*.RSF". Do interní paměti se může uložit max. 10 stavů přístroje.

Uložený stavový soubor obsahuje zvolené parametry průběh, frekvence, amplituda, DC offset, střída periody, symetrie, fáze, modulace, rozmítání, burst pro oba kanály, parametry čítače, jakož i pomocné a systémové parametry v menu „Utility“.

2. Libovolný průběh (Arb)

Uložení uživatelsky definovaného libovolného průběhu do interní nebo externí paměti ve formátu "*.RAF". Do interní paměti se může uložit max. 10 stavů přístroje.

V souboru libovolného průběhu odpovídají hodnoty napětí každému bodu průběhu uloženému ve formátu binárních dat. V módu editování rychlosti vzorkování, jestliže jsou body nastavené **Sa**, soubor libovolného průběhu obsahuje pouze **Sa** body, které mají uživatelsky nastavené hodnoty. V módu editace periody, jestliže jsou body nastavené **Sa**, napětí prvních **Sa** bodů jsou uživatelsky nastavené hodnoty a napětí bodu (**Sa**+1)tého do bodu 8192tého má nízkou úroveň. Hodnota napětí každého bodu potřebuje 2 byte (16 bite). Nižších 14 bite se používá pro vyjádření napětí a vyšších 2 bite se nepoužívá. Proto je formát binárních dat 0x0000 až 0x3FFF, kde 0x0000 odpovídá nízké úrovni libovolného průběhu a 0x3FFF odpovídá vysoké úrovni libovolného průběhu.

Uložené libovolné průběhy signálu se mohou načíst každým modelem série DG1000Z. Navíc se mohou libovolné průběhy uložené na USB flash otevřít a editovat programy jako jsou např. WinHex nebo UltraEdit pomocí PC.

```

00 20 00 00 EB 0B EB 0B EE 0B EE 0B EE 0B EE 0B ;
FO 0B FO 0B FO 0B FO 0B FO 0B FO 0B FO 0B FO 0B ;
FO 0B FO 0B EE 0B EE 0B EE 0B EE 0B EC 0B EC 0B ;
EB 0B EB 0B E7 0B E7 0B E6 0B E6 0B E2 0B E2 0B ;
E1 0B E1 0B DE 0B DE 0B D9 0B D9 0B D7 0B D7 0B ;
D2 0B D2 0B CD 0B CD 0B C8 0B C8 0B C5 0B C5 0B ;
BE 0B BE 0B B9 0B B9 0B B4 0B B4 0B AF 0B AF 0B ;
A8 0B A8 0B A3 0B A3 0B 9D 0B 9D 0B 96 0B 96 0B ;
90 0B 90 0B 89 0B 89 0B 82 0B 82 0B 7C 0B 7C 0B ;
77 0B 77 0B 6E 0B 6E 0B 68 0B 68 0B 61 0B 61 0B ;
5B 0B 5B 0B 54 0B 54 0B 4D 0B 4D 0B 47 0B 47 0B ;
40 0B 40 0B 39 0B 39 0B 34 0B 34 0B 2E 0B 2E 0B ;
29 0B 29 0B 22 0B 22 0B 1D 0B 1D 0B 17 0B 17 0B ;
13 0B 13 0B 0D 0B 0D 0B 08 0B 08 0B 04 0B 04 0B .

```

3. TXT soubor

Načtení TXT souborů uložených na externí USB flash. Data každého řetězce (nesmí být delší než 64 znaků) představují bod libovolného průběhu a data všech řetězců jsou normalizovány do tvaru libovolného průběhu. Libovolný průběh se uloží do nezálohované paměti. Přístroj se automaticky přepne do rozhraní **Arb** po ukončení operace "Read".

Poznámka: Toto menu je dostupné pouze po volbě paměti D disk.

4. CSV soubor

Načtení CSV souboru do externí paměti. Libovolný průběh se uloží do nezálohované paměti. Přístroj se automaticky přepne do rozhraní **Arb** po ukončení operace "Read".

Poznámka: Toto menu je dostupné pouze po volbě paměti D disk.

5. BMP soubor

Prohlížení bitmapových souborů ve formátu "*.BMP" v aktuálním adresáři. BMP soubory se hlavně používají pro přizpůsobení start-up rozhraní. Uživatelé musí stisknout **Utility** → **System** → **Display** → **Custom GUI** → **Open File** pro prohlížení BMP souborů v aktuálním adresáři a zvolit BMP soubor, který vyhovuje požadavkům. Pro detaily viz úvod v "**Nastavení displeje**".

Poznámka: Toto menu je dostupné pouze po volbě paměti D disk.

6. Všechny soubory (ALL)

Zobrazení všech souborů a složek aktuálně zvoleného adresáře. Po volbě tohoto menu je operace ukládání nedostupná.

Typ prohlížeče

Stisknout **Store** → **Browser** pro přepínání mezi direktorářem "Dir" a souborem "File". Použít knoflík pro výběr požadovaného direktoráře nebo souboru.

- Dir: Po volbě tohoto typu použít knoflík pro přepínání mezi C disk a D disk (po vložení USB flash).
- File: Po volbě tohoto typu použít knoflík pro přepínání souborů nebo složek v aktuálním adresáři.

Operace souboru

Po volbě souboru "File" jako typ prohlížeče může uživatel provést sérii operací se soubory včetně ukládání, vyvolání, kopírování, vložení, vymazání a vytvoření nové složky.

Ukládání (Save)

1. Výběr typu souboru

Následovat instrukce v "File Type" pro výběr typu souboru pro uložení.

Lokálně se mohou uložit pouze stavové soubory a soubory libovolných průběhů Arb. Jestliže je aktuální nastavený soubor "Arb File", stisknout **Arb** → **Edit** **Wform** → **Save** pro jeho uložení.

2. Vstup do rozhraní vložení názvu souboru

Stisknout **Browser** pro volbu souboru "File" a pak stisknout **Save** pro vstup do rozhraní vložení názvu souboru podle následujícího obrázku.



Obr. 2-18 Rozhraní vložení názvu souboru (angl.)

3. Vložení názvu souboru

Stisknout **IME** pro volbu čínských znaků "Chinese" nebo latinky "English". Délka názvu souboru nebo složky je limitována 9 znaky.

- Vložení latinky (včetně čísel):
Stisknout **+/-** na číselné klávesnici na předním panelu pro přepínání mezi velkými a malými znaky.

Použít knoflík pro volbu požadovaného znaku z virtuální klávesnice, pak stisknout **Select** pro volbu znaku a zvolený znak se zobrazí v oblasti vložení názvu souboru. Použít stejnou metodu pro vložení všech potřebných znaků. Můžete stisknout **Delete** pro vymazání znaku na aktuálním kurzoru v oblasti vložení názvu souboru.

4. Uložení souboru

Po ukončení vložení názvu souboru v rozhraní stisknout **Save**, generátor uloží soubor v aktuálně zvoleném adresáři pod specifickým názvem a typem.

Vyvolání (Read)

1. Volba typu souboru

Následovat instrukce v "**File Type**" pro výběr typu souboru pro vyvolání. U C disku se mohou vyvolat pouze stavové soubory a soubory libovolných průběhů arb. U D disku se mohou vyvolat soubory všech typů. Jestliže potřebujete zvolit "BMP soubor", stisknout **Utility** → **System** → **Display** → **Custom GUI** → **Open File** pro vyvolání požadovaného bitmapového souboru.

2. Volba souboru pro vyvolání

Nastavit prohlížeč **Browser** na direktorář "Dir" a použít knoflík pro volbu direktoráře, ve kterém je soubor pro vyvolání uložen. Pak nastavit **Browser** na soubor "File" a použít knoflík pro volbu souboru pro vyvolání.

3. Vyvolání souboru

Stisknout **Read**, generátor vyvolá aktuálně zvolený soubor a zobrazí odpovídající hlášení, když je soubor vyvolán úspěšně.

Kopírování a vložení

1. Volba souboru pro kopírování

Nastavit **Browser** na "Dir" a použít knoflík pro volbu direktoráře, ve kterém je soubor pro vyvolání uložen. Pak nastavit **Browser** na "File" a použít knoflík pro volbu souboru pro kopírování.

2. Kopírování souboru

Stisknout **Copy**, generátor bude kopírovat aktuálně zvolený soubor.

3. Volba oblasti pro vložení

- Při kopírování souboru z C disku na D disk, nastavit **Browser** na "Dir" a použít knoflík pro volbu adresáře D disku.

- Při kopírování souboru z D disku na C disk, nastavit **Browser** na "Dir" a použít knoflík pro volbu adresáře C disku. A když potřebujete nastavit **Browser** na "File", použít knoflík pro volbu lokalizace kam se má vložit aktuálně kopírovaný soubor.

4. Vložení souboru

Stisknout **Paste**, generátor vloží kopírovaný soubor do adresáře na místě aktuálního kurzoru a zobrazí odpovídající hlášení po ukončení operace vkládání.

Vymazání

1. Volba souboru nebo složky pro vymazání

2. Nastavit **Browser** na "Dir" a použít knoflík pro volbu direktoráře, ve kterém je soubor pro vymazání uložen. Pak nastavit **Browser** na "File" a použít knoflík pro volbu souboru pro vymazání.

3. Vymazání souboru nebo složky

Stisknout **Delete** a generátor vymaže aktuálně zvolený soubor nebo složku (prázdna složka).

Nová složka

DG1000Z umožňuje uživatelům vytvořit nové složky v externí paměti. Prosíme nejprve vložit do rozhraní USB flash a přesvědčit se, že ji přístroj identifikuje.

1. Volba paměti

V rozhraní uložení/vyvolání nastavit **Browser** na "Dir" a použít knoflík pro volbu "D disk".

2. Nový adresář

Nastavit **Browser** na "File" a stisknout novou složku **New Folder** pro vstup do rozhraní vložení názvu složky (stejně jako na obr. 2-18 nebo obr. 2-19).

Poznámka: Po volbě "C Disk" je toto menu nedostupné.

3. Vložení názvu složky

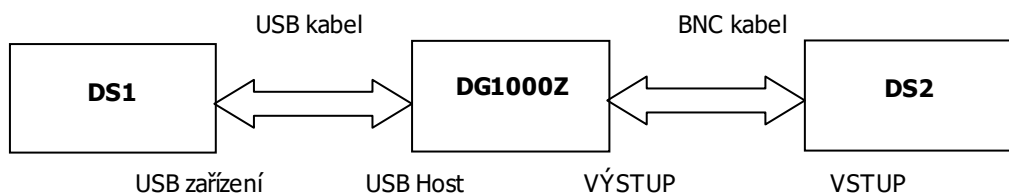
Vložení názvu nové složky následováním instrukcí v úvodu ukládání **"Save"**.

4. Uložení složky

Po ukončení vložení názvu nové složky v rozhraní stisknout **Save** a generátor vytvoří novou prázdnou složku v aktuálním adresáři.

Ucelené propojení s osciloskopem

DG1000Z se může propojit s **RIGOL** osciloskopem, který podporuje ucelené propojení USB-TMC, bezztrátově sestavit a zobrazit osciloskopem načtené průběhy. Metoda propojení mezi přístroji je znázorněna na obrázku níže.



Operační metoda:

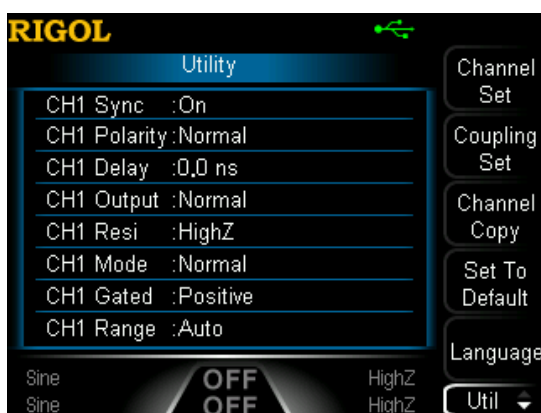
1. Přesvědčit se, že je naměřený signál stabilně zobrazený na obrazovce DS1.
2. Propojit rozhraní USB Host generátoru DG1000Z s rozhraním USB u DS1 použitím USB kabelu. Nyní se DS1 přepne automaticky do módu „Dálkového ovládání“.
3. Použít DG1000Z pro načtení měřeného signálu, který je aktuálně zobrazen na obrazovce DS1 (dvě metody):
 - Stisknout tlačítko **Store** na předním panelu DG1000Z pro vstup do rozhraní uložení a vyvolání. V tento okamžik se zobrazí identifikátor modelu osciloskopu DS1 v „Oblast zobrazení adresáře“. Stisknout tlačítko menu **File Type** v rozhraní uložení a vyvolání u DG1000Z pro volbu **Arb File**, a pak nastavit menu **Browser** u DG1000Z jako „Dir“ a použít knoflík u DG1000Z pro posun ohniska kurzoru na identifikátor modelu DS1. Nyní se všechny kanály a jejich stavy zapnuto/vypnuto on/off u DS1 zobrazí v „Oblast zobrazení soubor/složka“. Nastavit menu **Browser** u DG1000Z jako „File“, posunout kurzor na kanál k vyvolání a pak stisknout **Read**. V tomto okamžiku se DS1 automaticky přepne do módu „Stop“ a DG1000Z automaticky načte data libovolného průběhu (jmenovitě data průběhu sestaveného u DS1). Po načtení se data libovolného průběhu uloží do vnitřní nezálohované paměti aktuálního kanálu u DG1000Z a DG1000Z se automaticky přepne do módu libovolného průběhu (**Arb**) (jestliže je aktuálně v jiném módu).
 - Stisknout tlačítko **Arb** na předním panelu DG1000Z pro vstup do módu libovolného průběhu a stisknout **Select Wform → Stored Wform** pro vstup do rozhraní vložení a vyvolání libovolného průběhu (v tomto okamžiku se zadní osvětlení tlačítka **Store** na předním panelu DG1000Z rozsvítí). Nastavení menu **Browser** u DG1000Z jako „Dir“ a použít knoflík u DG1000Z pro posun ohniska kurzoru na identifikátor modelu DS1. Nyní se všechny kanály a jejich stavy zapnuto/vypnuto on/off u DS1 zobrazí v „Oblast zobrazení soubor/složka“. Nastavit menu **Browser** u DG1000Z jako „File“, posunout kurzor na kanál k vyvolání a pak stisknout **Read**. V tomto okamžiku se DS1 automaticky přepne do módu „Stop“ a DG1000Z automaticky načte data libovolného průběhu (jmenovitě data průběhu sestaveného u DS1). Po načtení se data libovolného průběhu uloží do vnitřní nezálohované paměti aktuálního kanálu u DG1000Z.

4. Propojit výstup aktuálního kanálu u DG1000Z se vstupem DS2. Zapnout výstup kanálu u DG1000Z a DG1000Z generuje libovolný průběh signálu sestavený u DS1. Konfigurovat DS2 pro zobrazení průběhu signálu sestaveného u DS1.

Poznámka: Když je počet bodů průběhu aktuálně sestavených u DS1 nižší než 8k (8192), DG1000Z může doplnit počet bodů na 8k (8192) cestou lineární interpolace, jestliže je aktuálně zvolený mód generování libovolného průběhu. Ale nezmění počet bodů, jestliže je aktuálně zvolený mód vzorkovací rychlosti libovolného průběhu.

Nastavení funkcí systému

Stisknout **Utility** na předním panelu pro otevření operačního rozhraní podle následujícího obrázku. Toto rozhraní zobrazuje výstupní konfiguraci, vazební konfiguraci a systémové parametry aktuálně zvoleného kanálu.



Obr. 2-20 Rozhraní nastavení funkcí systému

Channel Set:	Nastavení výstupních parametrů CH1 a CH2.
Coupling Set:	Nastavení parametrů vazby kanálů.
Channel Copy:	Nastavení parametrů kopírování kanálů.
Set To Default:	Obnovení parametrů přístroje do výchozího stavu.
Language:	Nastavení jazyku systému.
System Info:	Zobrazení modelu, sériového čísla a čísla verze software.
System:	Nastavení relativních parametrů systému
I/O Config:	Nastavení parametrů rozhraní dálkového ovládání.
Print Set:	Nastavení parametrů tisku.
Test Cal:	Zobrazení informace o kalibraci a nastavení parametrů kalibrace
PA Set:	Nastavení parametrů výkonového zesilovače.

Poznámka: Tato nastavení jsou pro pokročilé techniky se znalostí angličtiny a jsou podrobně vysvětlena v originálním anglickém návodu.

Kapitola 3 Řešení problémů

Tato kapitola popisuje obecné problémy, s kterými se můžete u DG1000Z setkat a jejich řešení. Když na tyto problémy narazíte, můžete je řešit následujícími odpovídajícími kroky. Jestliže problém stále přetrvává, prosíme kontaktovat autorizovaný servis firmy **RIGOL** a poskytnout informace o vašem zařízení (**Utility** → **System Info**).

1. Obrazovka generátoru je stále tmavá (žádné zobrazení po stisknutí vypínače napájení:

- 1) Přezkoušet správné připojení na napájecí síť.
- 2) Přezkoušení správného stisknutí vypínače napájení.
- 3) Po výše uvedené kontrole přístroj restartovat.
- 4) Jestliže přístroj stále správně nepracuje, kontaktovat autorizovaný servis firmy **RIGOL**.

2. Obrazovka je stále tmavá pro jasný přehled obsahu:

- 1) Přezkoušet správné nastavení jasu a kontrastu.
- 2) Stisknout **Utility** → **System** → **Display** pro vstup do menu nastavení zobrazení. Stisknout **Bright** a **contrast** a nastavit jas a kontrast obrazovky na odpovídající hodnoty použitím číselné klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku.

3. Generátor je uzamčený pro lokální ovládání:

- 1) Přezkoušet, jestli generátor nepracuje v módu dálkového ovládání (v tomto módu se zobrazuje  ve stavovém proužku uživatelského rozhraní). Stisknout **Help** pro opuštění módu dálkového ovládání a odemknout přední panel.
- 2) Generátor se též může odemknout restartováním.

4. Nastavení je správné, ale negeneruje se žádný průběh signálu:

- 1) Přezkoušet pevné připojení BNC kabelu k výstupu odpovídajícího kanálu (**[CH1]** nebo **[CH2]**).
- 2) Přezkoušet, jestli není BNC kabel poškozen.
- 3) Přezkoušet, jestli je BNC kabel pevně připojený k testovanému zařízení.
- 4) Přezkoušet zapnutí zadního osvětlení výstupu 1 **Output1** nebo výstupu 2 **Output2**, stisknout odpovídající tlačítko pro zapnutí zadního osvětlení.
- 5) Po ukončení výše uvedené kontroly stisknout **Utility** → **System** → **Power On** pro volbu "Last" a pak přístroj restartovat.
- 6) Jestliže přístroj stále správně nepracuje, kontaktovat autorizovaný servis firmy **RIGOL**.

5. Nelze rozpoznat USB flash:

- 1) Přezkoušet správnou funkci USB flash na jiném zařízení nebo PC.
- 2) Zkontrolovat, zdali USB flash má správný formát FAT32. Generátor jiný formát nepodporuje.
- 3) Přístroj restartovat a znovu připojit USBV flash pro zkoušku normální funkce.
- 4) Jestliže USB flash stále nelze stále použít, kontaktovat autorizovaný servis firmy **RIGOL**.

6. Jak nastavit amplitudu průběhu v dBm?

- 1) Stisknout **CH1 | CH2** pro volbu požadovaného kanálu.
- 2) Stisknout **Utility** → **Channel Set** → **Output Set** → **Imped** pro volbu zdali je nastavení ve vysoké impedanci "HighZ". Jestliže ano, v tomto okamžiku můžete nastavit amplitudu průběhu v dBm. Stisknout **Imped** pro volbu zátěže "Load" a použít číselnou klávesnici nebo směrová tlačítka a knoflík pro nastavení impedance a odpovídající hodnoty.
- 3) Nastavit odpovídající průběh signálu, stisknout **Ampl/HiLevel** pro zvýraznění "Ampl", a pak vložit požadovanou hodnotu použitím číselné klávesnice. Nakonec zvolit jednotku "dBm" z vyskakovacího menu.

7. Provedení ověřovacího testu bylo neúspěšné:

- 1) Přezkoušet, jestli je generátor v termínu kalibrován (1 rok).
- 2) Přezkoušet, jestli je generátor před testem nejméně 30 minut zahřátý.
- 3) Přezkoušet, jestli má generátor specifickou teplotu.
- 4) Přezkoušet, jestli se generátor nevyskytuje v prostředí silného magnetického pole.
- 5) Přezkoušet, jestli nemá napájecí systém generátoru a testovací systém silnou interferenci.
- 6) Zkontrolovat, jestli provedení testu zařízením vyhovuje požadavkům.
- 7) Přezkoušet, jestli je použité testovací zařízení v termínu kalibrování.
- 8) Přezkoušet, zdali testovací zařízení vyhovuje požadavkům návodu.
- 9) Přezkoušet, zdali jsou všechna propojení pevně utažena.
- 10) Přezkoušet operační stav všech kabelů, možné poškození.
- 11) Zkontrolovat, zdali operace vyhovují nastavením a procesům vyžadovaných v návodu provedení ověření.
- 12) Přezkoušet, zdali výpočet závad nevykazuje chyby.
- 13) Dobře porozumět definici "typická hodnota" pro tento výrobek: Specifikace výkonu tohoto výrobku za specifických podmínek.

Kapitola 4 Specifikace

Bez dalších specifikací jsou všechny specifikace zaručeny při splnění následujících dvou podmínek.

- Generátor je v termínu kalibrován a byla provedena vlastní kalibrace.
- Generátor pracoval nejméně 30 minut při specifické teplotě (18°C až 28°C).

Všechny specifikace jsou zaručeny bez označení "typické".

Model	DG1022Z	DG1032Z	DG1062Z
Počet kanálů	2	2	2
Max. frekvence	25MHz	30MHz	60MHz
Vzorkovací rychlost	200MSa/s		
Průběhy			
Základní průběhy	Sinus, obdélník, pilovitý, impuls, šum		
Zabudované libovolné průběhy	160 typů, včetně sinusu, exponenciální vzestupný, exponenciální sestupný, ECG, Gaussův, HaverSinus, Lorentzův, duální tón, apod.		
Frekvenční charakteristiky			
Sinus	1μHz až 25MHz	1μHz až 30MHz	1μHz až 60MHz
Obdélník	1μHz až 25MHz	1μHz až 25MHz	1μHz až 25MHz
Pilovitý	1μHz až 500kHz	1μHz až 500kHz	1μHz až 1MHz
Impulzní	1μHz až 15MHz	1μHz až 15MHz	1μHz až 25MHz
Harmonický	1μHz až 10MHz	1μHz až 10MHz	1μHz až 20MHz
Šum (-3dB)	25MHz Šířka pásma	30MHz Šířka pásma	60MHz Šířka pásma
Libovolný průběh	1μHz až 10MHz	1μHz až 10MHz	1μHz až 20MHz
Rozlišení	1μHz		
Přesnost	±1ppm z nastavení, 18°C až 28°C		
Spektrální čistota sinusového průběhu			
Harmonické zkreslení	Typicky (0dBm) DC-10MHz (včetně): <-65dBc 10MHz-30MHz (včetně): <-55dBc 30MHz-60MHz (včetně): <-50dBc		
Celkové harmonické zkreslení	<0.075% (10Hz-20kHz, 0dBm)		
Parazitní neharmonické)	Typicky (0dBm) ≤10MHz: <-70dBc >10MHz: <-70dBc+6dB/oktávu		
Fázový šum	Typicky (0dBm, 10kHz odchylka) 10MHz: <-125dBc/Hz		

Charakteristiky signálu	
Obdélník	
Doba náběh/doběh	Typicky (1Vpp) <10ns
Překmit	Typicky (100KHz, 1Vpp) ≤5%
Střída periody	0.01% až 99.99% (limitována aktuálním nastavením frekvence)
Nesymetrie	1% z periody +5ns
Časová nestabilita jitter (rms)	Typicky (1MHz, 1Vpp, 50Ω) ≤5MHz: 2ppm+200 ps >5MHz: 200ps
Pilovitý	
Linearita	≤1% z výstupu špičkového signálu (typicky, 1kHz, 1Vpp, 100% symetrie)
Symetrie	0% až 100%
Impulz	
Šířka impulsu	16ns až 999.999 982 118ks (limitována aktuálním nastavením frekvence)
Střída periody	0.001% až 99.999% (limitována aktuálním nastavením frekvence)
Náběhová/doběhová Doba hrany	≥10ns (limitována nastavením aktuální frekvence a šířky impulsu)
Překmit	Typicky (1Vpp) ≤5%
Časová nestabilita jitter (rms)	Typicky (1Vpp) ≤5MHz: 2ppm+200ps >5MHz: 200ps
Libovolný	
Délka průběhu	8pts až 2Mpts (16Mpts na objednávku) 8pts až 8Mpts (16Mpts na objednávku)
Vertikální rozlišení	14bit
Vzorkovací rychlost	200MSa/s
Minimální doba náběh/doběh	Typicky (1Vpp) <10ns
Časová nestabilita jitter (rms)	Typicky (1Vpp) ≤5MHz: 2ppm+200ps >5MHz: 200ps
Metoda editace	Editace bodů a bloku. Vložení průběhu
Harmonické	
Pořadí harmonických	≤8
Typ harmonických	Sudá, lichá, všechny, uživatelské
Amplituda harmonických	Může se nastavit pro všechny harmonické
Fáze harmonické	Může se nastavit pro všechny harmonické

Výstupní charakteristiky	
Amplituda (při 50 Ω)	
Rozsah	$\leq 10\text{MHz}$: 1.0mVpp až 10Vpp $\leq 30\text{MHz}$: 1.0mVpp až 5.0Vpp $\leq 60\text{MHz}$: 1.0mVpp až 2.5Vpp
Přesnost	Typicky (1kHz Sine, 0V ofset, $>10\text{mVpp}$, Auto) $\pm 1\%$ z nastavení $\pm 1\text{mV}$
Plochosť	Typicky (sinus 2.5Vpp) $\leq 10\text{MHz}$: $\pm 0.1\text{dB}$ $\leq 60\text{MHz}$: $\pm 0.2\text{dB}$
Jednotky	Vpp, Vrms, dBm
Rozlišení	0.1mVpp nebo 4digit
Ofset (při 50 Ω)	
Rozsah (špička ac+dc)	$\pm 5\text{Vpk ac+dc}$
Přesnost	$\pm (1\% \text{ z nastavení} + 5\text{mV} + 0.5\% \text{ amplitudy})$
Výstup průběhu	
Impedance	50 Ω (typicky)
Ochrana	Ochrana obvodu nakrátko, automatické vypnutí generování průběhu při výskytu přetížení
Modulační charakteristiky	
Typ modulace	AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, PWM
AM	
Nosný průběh	Sinus, obdélník, pilovitý, libovolný průběh (kromě DC)
Zdroj	Interní/externí
Modulační průběh	Sinus, obdélník, pilovitý, šum, libovolný průběh
Hloubka modulace	0% až 120%
Modulační frekvence	2mHz až 1MHz
FM	
Nosný průběh	Sinus, obdélník, pilovitý, libovolný průběh (kromě DC)
Zdroj	Interní/externí
Modulační průběh	Sinus, obdélník, pilovitý, šum, libovolný průběh
Modulační frekvence	2mHz až 1MHz
PM	
Nosný průběh	Sinus, obdélník, pilovitý, libovolný průběh (kromě DC)
Zdroj	Interní/externí
Modulační průběh	Sinus, obdélník, pilovitý, šum, libovolný průběh
Fázová odchylka	0° až 360°
Modulační frekvence	2mHz až 1MHz
ASK	
Nosný průběh	Sinus, obdélník, pilovitý, libovolný průběh (kromě DC)
Zdroj	Interní/externí
Modulační průběh	Obdélník se střídou periody 50%
Frekvence klíčování	2mHz až 1MHz

FSK			
Nosný průběh	Sinus, obdélník, pilovitý, libovolný průběh (kromě DC)		
Zdroj	Interní/externí		
Modulační průběh	Obdélník se střídou periody 50%		
Frekvence klíčování	2mHz až 1MHz		
PSK			
Nosný průběh	Sinus, obdélník, pilovitý, libovolný průběh (kromě DC)		
Zdroj	Interní/externí		
Modulační průběh	Obdélník se střídou periody 50%		
Frekvence klíčování	2mHz až 1MHz		
PWM			
Nosný průběh	Impulz		
Zdroj	Interní/externí		
Modulační průběh	Sinus, obdélník, pilovitý, šum, libovolný průběh		
Šířková odchylka	0% až 100% ze šířky impulsu		
Modulační frekvence	2mHz až 1MHz		
[Mod/Trig/FSK/Sync] vstup			
Vstupní rozsah	75mVRMS až ±5Vac+dc		
Vstupní šířka pásma	50kHz		
Vstupní impedance	10kΩ		
Charakteristiky signálu Burst			
Nosný průběh	Sinus, obdélník, pilovitý, šum, libovolný průběh (kromě DC)		
Frekvence nosného průběhu	2mHz až 25MHz	2mHz až 30MHz	2mHz až 60MHz
Počet Burst	1 až 1,000,000 nebo nekonečný		
Fáze start/stop	0° až 360°, 0.1° rozlišení		
Interní perioda	1μs až 500s		
Zdroj klíčování	Externí spouštění		
Zdroj spouštění	Interní, externí nebo manuální		
Prodleva spuštění	0ns až 100s		
Charakteristiky rozmítání			
Nosný průběh	Sinus, obdélník, pilovitý, libovolný průběh (kromě DC)		
Typ	Lineární, logaritmický nebo krokový		
Směr	Nahoru/dolů		
Frekvence start/stop	Shodná se spodním/horním limitem frekvence nosného průběhu		
Doba rozmítání	1ms až 500s		
Doba Hold/Návrat	0ms až 500s		
Zdroj spouštění	Interní, externí nebo manuální		
Marker	Doběhová hrana synchronizačního signálu (programovatelné)		

Čítač			
Funkce	Frekvence, perioda, kladná/záporná šířka impulsu, střída periody		
Rozlišení frekvence	7 digit/s (doba klíčování =1s)		
Frekvenční rozsah	1μHz až 200MHz		
Měření periody	Rozsah měření	5ns až 16 dnů	
Rozsah napětí a citlivost (bez modulace)			
DC vazba	DC ofset rozsah	±1.5Vdc	
	1μHz až 100MHz	50mVRMS až ±2.5Vac+dc	
	100MHz až 200MHz	100mVRMS až ±2.5Vac+dc	
AC Coupling	1μHz až 100MHz	50mVRMS až ±2.5Vpp	
	100MHz až 200MHz	100mVRMS až ±2.5Vpp	
Měření šířky impulsu a střídý periody			
Rozsah frekvence/amplituda	1μHz až 25MHz	50mVRMS až ±2.5Vac+dc	DC vazba
Šířka impulsu	Minimum	≥20ns	
	Rozlišení	5ns	
Střída periody	Rozsah (zobrazení)	0% až 100%	
Vstupní charakteristiky			
Rozsah vstupního signálu	Rozložené napětí	±7Vac+dc	Impedance= 1MΩ
Vstupní nastavení	Vazba	AC	DC
	HF potlačení	ON: vstupní šířka pásma=250kHz; OFF vstupní šířka pásma =200MHz	
Vstupní spouštění	Rozsah úrovně spouštění	-2.5V až +2.5V	
	Rozsah citlivosti spouštění	0% (okolo 140mV napětí hystereze) až 100% (okolo 2mV napětí hystereze)	
Doba klíčování	GateTime1	1.310ms	
	GateTime2	10.48ms	
	GateTime3	166.7ms	
	GateTime4	1.342s	
	GateTime5	10.73s	
	GateTime6	>10s	
Charakteristiky spouštění			
Vstup spouštění			
Úroveň	TTL-kompatibilní		
Sklon	Náběh nebo doběh (na objednávku)		
Šířka impulsu	>100ns		
Čekací doba	Rozmítání: <100ns (typicky) Burst: <300ns (typicky)		
Výstup spouštění			
Úroveň	TTL-kompatibilní		

Šířka impulzu	>60ns (typicky)
Max. frekvence	1MHz
Charakteristiky duálních kanálů – fázový offset	
Rozsah	0° až 360°
Fázové rozlišení průběhu	0.03°
Hodinová reference	
Vstup externí reference	
Blokovaný rozsah	10MHz±50Hz
Úroveň	250mVpp až 5Vpp
Blokovací doba	<2s
Impedance (typicky)	1kΩ, AC vazba
Výstup interní reference	
Frekvence	10MHz±50Hz
Úroveň	3.3Vpp
Impedance (typicky)	50Ω, AC vazba
Synchronizační výstup	
Úroveň	TTL-kompatibilní
Impedance	50Ω, nominální hodnota
Přepět'ová ochrana	
Přepět'ová ochrana je funkční při splnění následujících dvou podmínek: • Nastavení amplitudy generátoru je vyšší než 2Vpp nebo výstupní offset je vyšší než $2V_{DC}$, vstupní napětí je vyšší než $\pm 11.5 \times (1 \pm 5\%)V$ (<10kHz). • Nastavení amplitudy generátoru je nižší nebo rovné 2Vpp nebo výstupní offset je nižší nebo rovný $2V_{DC}$, vstupní napětí je vyšší než $\pm 3.5 \times (1 \pm 5\%)V$ (<10kHz).	
Obecné specifikace	
Napájení	
Napětí napájení	100V až 240V (45Hz až 440Hz)
Spotřeba	Nížší než 40W
Pojistka	250V, T3.15A
Zobrazení	
Typ	3" TFT LCD
Rozlišení	320 horizontální × RGB × 240 vertikální rozlišení
Barva	16M barva

Prostředí		
Rozsah teploty	Operační: 0 °C to 50 °C Skladovací: -40 °C to 70 °C	
Metoda chlazení	Ventilátory	
Rozsah vlhkosti	Nižší než 30 °C: ≤95% (RH) 30 °C až 40 °C: ≤75% (RH) 40 °C až 50 °C: ≤45% (RH)	
Nadm. výška	Operační: Nižší než 3000 m Skladovací: Nižší než 15 m	
Mechanické specifikace		
Rozměry (Š×V×D)	261.5mm×112mm×318.4mm	
Hmotnost	Bez balení: 3.2kg Včetně balení: 4.5kg	
Rozhraní	USB Host, USB flash, LAN	
IP ochrana	IP2X	
Kalibrační interval	Doporučený je 1 rok	
Informace shody		
EMC	Ve shodě s EN61326-1:2006	
	IEC 61000-4-2:2000	±4.0kV (kontaktní elstat. výboj) ±4.0kV (bezkontaktní elstat. výboj)
	IEC 61000-4-3:2002	3V/m (80MHz až 1GHz) 3V/m (1.4GHz až 2GHz) 1V/m (2.0GHz až 2.7GHz)
	IEC 61000-4-4:2004	1kV Burst na napájecím vedení
	IEC 61000-4-5:2001	0.5kV (surge L - N) 0.5kV (surge L - PE) 1kV (surge N - PE)
	IEC 61000-4-6:2003	3V, 0.15-80MHz
	EC 61000-4-11:2004	Snížení/přerušení nap. napětí 0% UT / 10 ms 0% UT / 20 ms 70% UT / 500 ms 0% UT / 20 ms
Elektrická bezpečnost	Ve shodě s USA: UL 61010-1:2012, Kanada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-2012 EN 61010-1:2010	

Kapitola 5 Dodatek

Dodatek A: Standardní příslušenství a příslušenství na objednávku

	Popis	Číslo objednávky
Model	DG1022Z (25MHz, duální kanály)	DG1022Z
	DG1032Z (30MHz, duální kanály)	DG1032Z
	DG1062Z (60MHz, duální kanály)	DG1062Z
Standardní příslušenství	Napájecí kabel	-
	USB kabel	CB-USBA-USBB-FF-150
	BNC kabel	CB-BNC-BNC-MM-100
	Rychlý návod k obsluze	-
Příslušenství na objednávku	16M interní paměť	Arb16M-DG1000Z
	Regálová montovací sada (pro jeden přístroj)	RM-1-DG1000Z
	Regálová montovací sada (pro dva přístroje)	RM-2-DG1000Z
	40dB atenuátor	RA5040K
	10W výkonový zesilovač	PA1011
	Adaptér rozhraní USB na GPIB	USB-GPIB

Poznámka Všechna standardní příslušenství i příslušenství na objednávku se mohou objednat u vašeho lokálního dodavatele výrobků firmy **RIGOL**.

Dodatek B: Záruka

RIGOL ručí za výrobek a příslušenství ohledně závad materiálu během záruční doby 2 roky. Za poškození způsobená přepravou ručí dopravce.

Během této záruční doby firma **RIGOL** ručí za bezplatnou výměnu nebo opravu všech vadných dílů výrobku během opodstatněné doby. Prosíme kontaktovat autorizovaný servis firmy **RIGOL**.

Firma **RIGOL** neručí během záruční doby za závady způsobené nesprávným ošetřováním nebo používáním výrobku.