



Hantek

Řada HDG3000B

Generátor signálu s libovolnou vlnou

Uživatelská příručka

2022.05

Záruky a prohlášení

Autorská práva

Autorská práva k tomuto dokumentu náleží společnosti Qingdao Hantek Electronic Co., LTD.

Prohlášení

Společnost Qingdao Hantek Electronic Co., Ltd. si vyhrazuje právo tento dokument bez předchozího upozornění změnit. Společnost Qingdao Hantek Electronic Co., Ltd. zaručuje, že poskytované informace jsou správné a spolehlivé, ale nezaručuje, že tento dokument neobsahuje chyby. Před použitím tohoto produktu se ujistěte, že specifikace příslušných technických dokumentů jsou nejnovější platnou verzí. Pokud používáte dokumenty nebo produkty společnosti Qingdao Hantek Electronic Co., LTD a potřebujete produkty, patenty nebo díla třetích stran k spolupráci s nimi, jste povinni získat souhlas a oprávnění třetích stran. Výše uvedený souhlas a oprávnění nejsou odpovědností společnosti Hantek.

Certifikace produktu

Společnost Hantek certifikovala generátory signálů s libovolnou vlnou řady HDG3000B tak, aby splňovaly čínské národní průmyslové normy, a získala certifikaci CE.

Kontaktujte nás

Máte-li jakékoli dotazy týkající se používání produktů společnosti Qingdao Hantek Electronic Co., LTD., můžete získat servis a podporu následujícími způsoby:

E-mail: service@hantek.com , support@hantek.com Webové

stránky: <http://www.hantek.com>

Obsah

Obsah.....	I
Obrázky	XI
Tabulky.....	I
1 Bezpečnostní požadavky	1
1.1 Souhrn obecných bezpečnostních opatření.....	1
1.2 Bezpečnostní termíny a symboly	2
1.3 Měřicí kategorie	3
1.4 Pracovní podmínky	3
1.5 Údržba a čištění	4
1.6 Ochrana životního prostředí.....	5
2 Vlastnosti produktu.....	6
3 Přehled dokumentů	7
4 Rychlý start	9
4.1 Obecná kontrola.....	9
4.2 Vzhled a rozměry	9
4.3 Příprava před použitím	10
4.3.1 Připojte napájení	10
4.3.2 Nastavte rukojeť.....	11

4.3.3	Nastavte jazyk systému	11
4.4	Představení produktu	12
4.4.1	Přední panel.....	12
4.4.2	Zadní panel.....	14
4.4.3	Hlavní rozhraní.....	15
4.5	Způsob nastavení parametrů	16
4.5.1	Číselná klávesnice	16
4.5.2	Směrové klávesy a otočný knoflík.....	16
4.6	Používání vestavěného systému nápovědy.....	17
5	Základní výstup vlnové formy.....	18
5.1	Výběr kanálu	18
5.2	Nastavení parametru	18
5.2.1	Vyberte základní vlnovou formu	18
5.2.2	Nastavte frekvenci.....	18
5.2.3	Nastavte amplitudu	19
5.2.4	Nastavení stejnosměrného offsetového napětí.....	20
5.2.5	Nastavení počáteční fáze	20
5.2.6	Nastavení pracovního cyklu.....	21
5.2.7	Nastavení symetrie	22

5.2.8	Nastavení parametrů pulzu	22
5.2.9	Povolení výstupu kanálu	24
5.3	Příklad základního výstupu vlnové formy.....	24
6	Výstup libovolného tvaru vlny.....	26
6.1	Povolit libovolný průběh	26
6.2	Výběr libovolného tvaru vlny	26
7	Harmonický výstup	32
7.1	Přehled.....	32
7.2	Nastavení základních parametrů vlnové formy	32
7.3	Nastavení harmonického řádu	32
7.4	Nastavení typu harmonické.....	33
7.5	Nastavení harmonické amplitudy	33
7.6	Nastavení fáze harmonické vlny	34
8	Modulace.....	35
8.1	AM modulace	35
8.1.1	Vyberte AM modulaci	35
8.1.2	Tvar nosné vlny	35
8.1.3	Frekvence nosné vlny	35
8.1.4	Zdroj modulace.....	35

8.1.5	Modulační frekvence	36
8.1.6	Hloubka modulace.....	37
8.2	Modulace DSB-AM	37
8.2.1	Vyberte modulaci DSB-AM	37
8.2.2	Tvar nosné vlny.....	37
8.2.3	Frekvence nosné vlny	37
8.2.4	Zdroj modulace.....	38
8.2.5	Modulační frekvence	38
8.2.6	Hloubka modulace.....	39
8.3	FM modulace	39
8.3.1	Výběr FM modulace.....	39
8.3.2	Tvar nosné vlny.....	39
8.3.3	Frekvence nosné vlny	40
8.3.4	Zdroj modulace.....	40
8.3.5	Modulační frekvence	41
8.3.6	Frekvenční odchylka	41
8.4	PM modulace	41
8.4.1	Výběr PM modulace.....	41
8.4.2	Tvar nosné vlny.....	42

8.4.3	Frekvence nosné vlny	42
8.4.4	Zdroj modulace.....	42
8.4.5	Modulační frekvence	43
8.4.6	Fázová odchylka	43
8.5	ASK modulace	43
8.5.1	Vyberte modulaci ASK	44
8.5.2	Tvar nosné vlny	44
8.5.3	Amplituda nosné vlny	44
8.5.4	Zdroj modulace.....	44
8.5.5	Rychlost ASK.....	45
8.5.6	Amplituda modulace	45
8.6	FSK modulace	45
8.6.1	Vyberte FSK modulaci	45
8.6.2	Tvar nosné vlny	45
8.6.3	Frekvence nosné vlny	46
8.6.4	Zdroj modulace.....	46
8.6.5	FSK rychlost	46
8.6.6	Skákové frekvence.....	47
8.7	PSK modulace	47

8.7.1	Výběr PSK modulace	47
8.7.2	Tvar nosné vlny	47
8.7.3	Fáze nosné vlny	47
8.7.4	Zdroj modulace.....	48
8.7.5	Rychlost PSK.....	48
8.7.6	Modulační fáze	48
8.8	BPSK modulace	48
8.8.1	Vyberte BPSK modulaci.....	49
8.8.2	Tvar nosné vlny	49
8.8.3	Fáze nosné vlny	49
8.8.4	Zdroj modulace.....	49
8.8.5	Rychlost BPSK	49
8.8.6	Modulační fáze	49
8.9	QPSK modulace	50
8.9.1	Vyberte QPSK modulaci	50
8.9.2	Tvar nosné vlny	50
8.9.3	Fáze nosné vlny	50
8.9.4	Zdroj modulace.....	50
8.9.5	Rychlost QPSK.....	50

8.9.6	Fáze modulace	51
8.10	3FSK modulace	51
8.10.1	Vyberte modulaci 3FSK	51
8.10.2	Tvar nosné vlny	51
8.10.3	Frekvence nosné vlny	51
8.10.4	Zdroj modulace	52
8.10.5	Rychlost 3FSK	52
8.10.6	Skákání frekvence	52
8.11	4FSK modulace	52
8.11.1	Vyberte modulaci 4FSK	52
8.11.2	Tvar nosné vlny	52
8.11.3	Frekvence nosné vlny	53
8.11.4	Zdroj modulace	53
8.11.5	Rychlost 4FSK	53
8.11.6	Skákání frekvence	53
8.12	Modulace OSK	53
8.12.1	Výběr modulace OSK	54
8.12.2	Tvar nosné vlny	54
8.12.3	Frekvence nosné vlny	54

8.12.4	Zdroj modulace.....	54
8.12.5	Rychlost OSK	55
8.12.6	Doba oscilace.....	55
8.13	PWM modulace.....	55
8.13.1	Výběr PWM modulace	55
8.13.2	Tvar nosné vlny	56
8.13.3	Poměr obsazení nosné vlny.....	56
8.13.4	Zdroj modulace.....	56
8.13.5	Modulační frekvence	57
8.13.6	Odchylka výkonu	57
9	Rozsah	58
9.1	Vybrat zametání	58
9.2	Počáteční frekvence a koncová frekvence	58
9.3	Střední frekvence a frekvenční rozpětí	58
9.4	Lineární průběh	59
9.5	Doba průchodu.....	59
9.6	Doba návratu.....	60
9.7	Doba přidržení.....	60
9.8	Frekvence značení.....	60

9.9	Zdroj spouštěcího signálu	60
9.10	Okraj spouštěcího výstupu	61
10	Burst.....	62
10.1	Vybrat sérii	62
10.2	Typ burstu	62
10.3	Počet burstů	64
10.4	Doba trvání burstu.....	64
10.5	Fáze burstu	65
10.6	Zdroj spouštěče	65
10.7	Polarita brány	66
10.8	Hrana spouštěcího výstupu.....	66
11	Čítač.....	67
12	Uložit.....	68
12.1	Systém obchodů	68
12.2	Práce se soubory	68
13	Nástroj.....	71
13.1	Synchronizace	71
13.2	Nastavení impedance	72
13.3	Nastavení systému.....	73

13.3.1	Jazyk	73
13.3.2	Zdroj hodin	73
13.3.3	Nastavení zapnutí	74
13.3.4	Intenzita	74
13.3.5	Informace o systému	74
13.3.6	Jednotka	74
13.3.7	Uložit obrázek	75
13.4	Aktualizace firmwaru	75
14	Dálkové ovládání	76
14.1	Instalace sady knihoven Keysight IO	76
14.2	Dálkové ovládání přes USB	80
15	Řešení problémů	83
16	Příloha	84
16.1	Příloha A: Příslušenství	84
16.2	Příloha B: Shrnutí záručních podmínek	84

Obrázky

Obrázek 4.1 Čelní pohled.....	9
Obrázek 4.2 Pohled shora.....	10
Obrázek 4.3 Přední panel.....	12
Obrázek 4.4 Zadní panel.....	14
Obrázek 4.5 Uživatelské rozhraní.....	15
Obrázek 5.1 Před	21
Obrázek 5.2 Po	21
Obrázek 5.3 Nastavení rozhraní	25
Obrázek 5.4 Výstupní vlnová forma	25
Obrázek 6.1 Arbitrární rozhraní.....	26
Obrázek 8.1 Modulace OSK.....	54
Obrázek 10.1 N cyklový burst	63
Obrázek 10.2 Nekonečný cyklus burst	63
Obrázek 10.3 Gate Burst	64
Obrázek 11.1 Čítač	67
Obrázek 12.1 Rozhraní obchodu.....	68
Obrázek 12.2 Rozhraní nového souboru.....	69
Obrázek 12.3 Rozhraní pro přejmenování	70
Obrázek 13.1 Impedance.....	72

Tabulky

Tabulka 3.1 Knoflík.....	7
Tabulka 3.2 Režim.....	8
Tabulka 6.1 Vestavěná vlnová forma	30
Tabulka 10.1 Typ tabulkového burstu	62

1 Bezpečnostní požadavky

1.1 Shrnutí obecných bezpečnostních opatření

Pečlivě si přečtěte následující bezpečnostní opatření, abyste předešli zranění a poškození tohoto produktu nebo jakéhokoli připojeného produktu. Abyste předešli možným nebezpečím, používejte tento produkt v souladu s předpisy.

- **Opravy smí provádět pouze odborně autorizovaný personál.**

- **Používejte správný napájecí kabel.**

Používejte pouze napájecí kabel schválený pro zemi, ve které je produkt používán.

- **Správně připojujte a odpojujte.**

Před připojením sondy k měřenému obvodu nejprve připojte sondu k osciloskopu. Před odpojením sondy od osciloskopu nejprve odpojte sondu a testovaný obvod.

- **Uzemněte produkt.**

Aby se zabránilo úrazu elektrickým proudem, je produkt uzemněn pomocí uzemňovacího vodiče napájecího kabelu. Uzemňovací vodič musí být připojen k zemi před připojením vstupních nebo výstupních svorek produktu. Ujistěte se, že je produkt správně uzemněn.

- **Správně připojte sondu.**

Zemnicí vodič sondy je stejný jako zemnicí potenciál. Nepřipojujte zemnicí vodič k vysokému napětí.

- **Zobrazit všechny jmenovité hodnoty svorek.**

Aby nedošlo k požáru nebo nadměrnému proudu, zkontrolujte všechny jmenovité hodnoty a značky na výrobku. Před připojením výrobku si přečtěte podrobnosti o jmenovitých hodnotách v příručce k výrobku.

- **Nepoužívejte zařízení s otevřeným krytem.**

Nepoužívejte produkt s otevřeným krytem nebo panelem.

- **Zabraňte odhalení obvodu.**

Po zapnutí napájení se nedotýkejte odhalených konektorů a součástí.

- **Nepoužívejte výrobek, pokud máte podezření, že je vadný.**

Pokud máte podezření, že je výrobek poškozený, požádejte kvalifikovaný servisní personál o jeho kontrolu.

- Zajistěte dostatečné větrání.
- Nepoužívejte v vlhkém prostředí.
- Nepoužívejte v hořlavém nebo výbušném prostředí.
- Udržujte povrch produktu čistý a suchý.



Varování:

Zařízení, které splňuje požadavky třídy A, nemusí poskytovat dostatečnou ochranu pro vysílací služby v obytném prostředí.

1.2 Bezpečnostní termíny a symboly

Bezpečnostní termíny v této příručce:



Nebezpečné

Upozorňuje, že provedením této operace může dojít k okamžitému poškození.



Varování:

Upozorňuje, že provedením této operace vám nemusí vzniknout okamžitá škoda.



Poznámka

Upozorňuje, že pokud tak učiníte, můžete způsobit poškození tohoto produktu nebo jiného majetku.

Bezpečnostní pokyny na produktu:

Varování:

Označuje potenciální nebezpečí pro vás, pokud tuto operaci neprovedete.

Bezpečnostní symboly na produktu:



警告



壳体接地端

1.3 Kategorie měření

Měřicí kategorie

Tento přístroj lze použít pro měření třídy I.



Upozornění:

Tento přístroj smí být používán pouze ve specifikované měřicí třídě. Definice měřicí třídy

- **Třída I se vztahuje na měření prováděná na obvodu, který není přímo připojen k hlavnímu napájecímu zdroji.** Například měření prováděná na obvodech, které nejsou napájeny z hlavního napájecího zdroje, zejména z chráněného (interního) hlavního napájecího zdroje. V druhém případě se změní okamžité namáhání. Proto by uživatel měl rozumět okamžité kapacitě přístroje.
- **Třída II se vztahuje na měření prováděná na obvodu přímo připojeném k nízkonapětovým napětím.** Například měření prováděná na domácích spotřebičích, přenosných nástrojích a podobných zařízeních.
- **Třída III se vztahuje na měření prováděná na stavebních zařízeních.** Například měření prováděná na rozvaděčích, jističích, obvodech (včetně kabelů, přípojníc, propojovacích skříněk, spínačů, zásuvek) ve stacionárních zařízeních, jakož i na zařízeních pro průmyslové použití a některých dalších zařízeních (například stacionárních motorech trvale připojených ke stacionárním přístrojům).
- **Třída IV se vztahuje na měření prováděná u zdroje nízkého napětí.** Například měření prováděná na elektroměrech, primárních zařízeních na ochranu před nadproudem a pulzních řídicích jednotkách.

1.4 Pracovní podmínky

Teplota

Provozní teplota: 0 °C – 45 °C Skladovací

teplota: 20 °C – 60 °C **Vlhkost**

≤+104°F(≤+40°C): relativní vlhkost ≤90 %

106°F~122°F (+41°C ~50°C): relativní vlhkost ≤60 %



Varování:

Aby se zabránilo nebezpečí zkratu nebo úrazu elektrickým proudem, nepoužívejte přístroj ve vlhkém prostředí.

Nadmořská výška

Při provozu: pod 3 000 metrů. Při neprovozu: pod 15 000 metrů.

Třída instalace (přepětí) Tento produkt je napájen z hlavního zdroje napájení, který splňuje požadavky třídy instalace (přepětí) II.



Varování:

Zajistěte, aby se k produktu nedostalo žádné přepětí (například způsobené bleskem). V opačném případě může obsluha hrozit nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Definice třídy instalace (přepětí)

Třída I se vztahuje na úroveň signálu, která je použitelná pro měřicí svorku přístroje připojeného ke zdrojovému obvodu. Byla přijata opatření k omezení okamžitého napětí na odpovídající nízkou úroveň. Třída II se vztahuje na místní distribuční úroveň, která se vztahuje na přístroje připojené k síťovému napájení (střídavý proud).

Stupeň znečištění

Třída 2

Definice úrovně znečištění

- **Úroveň 1:** Žádné znečištění nebo pouze suché nevodivé znečištění. Tato úroveň znečištění nemá žádný vliv. Například: čistá místnost nebo klimatizované kancelářské prostředí.
- **Úroveň 2:** Obecně pouze suché nevodivé znečištění. Někdy může dojít k dočasnému vedení v důsledku kondenzace. Například: běžné vnitřní prostředí.
- **Úroveň 3:** Vodivé znečištění nebo suché nevodivé znečištění, které se stává vodivým v důsledku kondenzace. Například venkovní prostředí s přístřeškem.
- **Úroveň 4:** Trvalé vodivé znečištění způsobené vodivým prachem, deštěm nebo sněhem. Například: venkovní prostory.

Úroveň zabezpečení

Úroveň 1 – Uzemněné výrobky

1.5 Údržba a čištění

Údržba:

Při umístění osciloskopu nevystavujte LCD displej dlouhodobě přímému slunečnímu záření.

Čištění:

Pravidelně kontrolujte osciloskop a sondu podle požadavků

Provozní podmínky: Pro čištění vnějšího povrchu přístroje postupujte podle následujících pokynů:

- 1) Pomocí hadříku bez vláken odstraňte prach z vnějšího povrchu osciloskopu a sondy. Dávejte pozor, abyste nepoškrábali hladký materiál displeje.
- 2) K čištění osciloskopu použijte měkký hadřík navlhčený vodou. Pro důkladnější čištění použijte 75% izopropylalkoholové vodné rozpouštědlo.



Poznámka:

Aby nedošlo k poškození osciloskopu nebo povrchu sondy, nepoužívejte žádné korozivní činidla ani chemické čisticí prostředky.



Varování:

Před opětovným zapnutím se ujistěte, že je přístroj zcela suchý, aby nedošlo k elektrickému zkratu nebo dokonce k úrazu způsobenému vlhkostí.

1.6 Ochrana životního prostředí

Následující značka označuje, že tento výrobek splňuje požadavky stanovené směrnicí WEEE 2002/96/ES.



Recyklace zařízení:

Výroba přístroje vyžaduje těžbu a využití přírodních zdrojů. Některé látky obsažené v přístroji mohou být škodlivé pro životní prostředí nebo lidské zdraví, pokud není produkt správně zlikvidován. Aby se zabránilo uvolňování škodlivých látek do životního prostředí a snížilo se využívání přírodních zdrojů, doporučuje se tento produkt recyklovat vhodnými metodami, aby bylo zajištěno správné opětovné použití většiny materiálů.

2 Vlastnosti produktu

Vlastnosti produktu

- Frekvenční rozsah (CH1/CH2): 1 μ Hz ~ 100 MHz/80 MHz/60 MHz/40 MHz/25 MHz;
- Vzorkovací frekvence až 250 MSa/s, vertikální rozlišení 16 bitů pro zajištění přesnosti amplitudy vlnové křivky;
- Dva kanály se stejným výkonem, ekvivalentní dvěma nezávislým zdrojům signálu;
- Hloubka paměti až 2 M pro vytvoření více cyklů vlnové křivky a lepší detaily vlnové křivky;
- Bohaté modulační funkce, podpora AM, DSB - AM, FM, PM, ASK, FSK a PSK, BPSK, QPSK, 3 FSK, 4 FSK, OSK a PWM atd.;
- K dispozici je více než 160 libovolných signálů, jako je exponenciální nárůst, exponenciální pokles, signál EKG, Gaussova křivka, poloviční ortogonalita, Lorentzova křivka, duální tónová multifrekvence, stejnosměrné napětí atd.
- 4,3palcový barevný TFT LCD displej, přehledné a intuitivní uživatelské rozhraní;
- Vestavěný vysokorychlostní měřič frekvence 80 MHz;
- Standardní komunikační rozhraní: přední USB hostitel a zadní USB zařízení;
- Vestavěná funkce generátoru harmonických s 16 harmonickými frekvencemi, výstup harmonických s určeným počtem cyklů, amplitudou a fází, obvykle používaná v zařízeních pro detekci harmonických nebo při testování zařízení pro filtrování harmonických.

HDG3000B má 5 funkcí, a to generátor libovolných průběhů, generátor impulsů, generátor funkcí, generátor harmonických a frekvenční měřič, vše v jednom; Používá technologii DDS (přímá digitální syntéza frekvence), která může generovat stabilní, čistý a nízko zkreslený výstupní signál; Uživatelsky přívětivý design rozhraní a rozložení klávesnice přinášejí uživatelům mimořádný zážitek; Bohaté konfigurační rozhraní umožňují snadné ovládání počítačem a poskytují více řešení pro měření uživatelů.

3 Přehled dokumentu

Tento dokument slouží jako průvodce pro rychlé seznámení uživatele s předním a zadním panelem, uživatelskými rozhraními a základními způsoby ovládání generátorů signálu řady HDG3000B.



Tip:

Nejnovější verzi této příručky lze stáhnout na adrese (<http://www.hantek.com>).

Číslo dokumentu:

202205

Verze softwaru:

Aktualizace softwaru může změnit nebo rozšířit funkce produktu, proto prosím sledujte webové stránky společnosti Hantek, kde najdete nejnovější verzi.

Konvence formátu dokumentu:

1 Klávesy

K označení tlačítek na předním panelu použijte „hranaté závorky + text (tučně)“, například **[Utility]** pro tlačítko „Utility“.

2 Nabídka

K označení položky menu použijte modrý text menu (tučně), například **Basic Settings** označuje kliknutí na položku „Basic Settings“ v aktuálním operačním rozhraní pro vstup do konfiguračního menu „Basic Settings“.

3 Průběh operace

Pomocí znaku „>“ označte další operaci, například **[Utility] > Store** označuje kliknutí na **[Utility]** a poté kliknutí na funkční klávesu **Store**.

4 Knoflík

Symbol	Knoflík
	Multifunkční knoflík

Tabulka 3.1 Knoflík

Konvence obsahu dokumentu:

Signálový generátor HDG3000B obsahuje následující modely.

Model	Počet kanálů	Maximální frekvence	CH1/CH2 vzorkovací HDG3102B
HDG3102B	2	15 MHz	250 MS/s
HDG3022B	2	25 MHz	250 MS/s
HDG3042B	2	40 MHz	250 MS/s
HDG3062B	2	60 MHz	250 MS/s
HDG3082B	2	80 MHz	250 MS/s
HDG3102B	2	100 MHz	250 MS/s

Tabulka 3.2 Režim

4 Rychlý start

4.1 Obecná kontrola

Zkontrolujte přepravní balení

Po obdržení osciloskopu proveďte následující kroky k kontrole přístroje: Zkontrolujte, zda nedošlo k poškození během přepravy: Pokud jsou kartonové obaly nebo ochranné pěnové podložky vážně poškozené, uschovejte je, dokud celé zařízení a příslušenství neprojdou elektrickými a mechanickými testy.

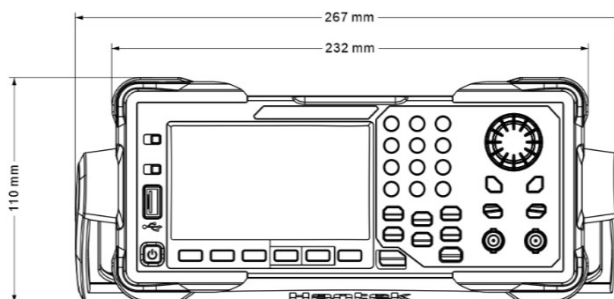
Zkontrolujte příslušenství

Podrobnosti o příslušenství jsou uvedeny v příloze A: Příslušenství na konci uživatelské příručky. Pokud zjistíte, že nějaké příslušenství chybí nebo je poškozené, kontaktujte prodejce odpovědného za tento obchod.

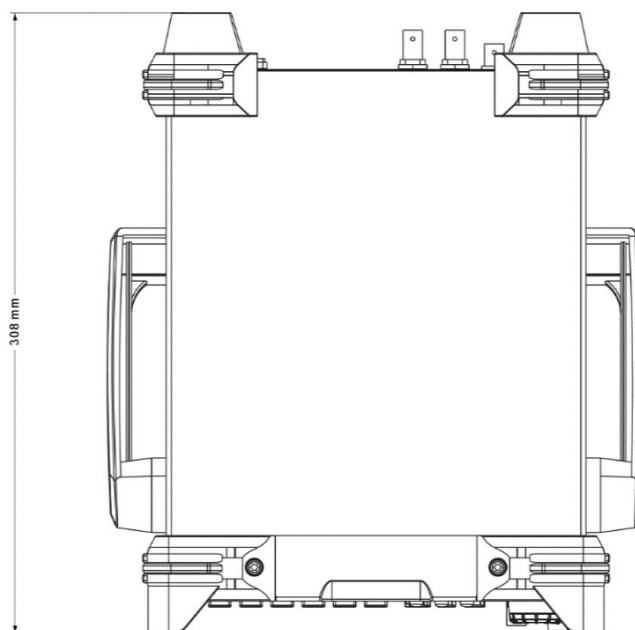
Zkontrolujte přístroj

Pokud zjistíte, že přístroj je poškozený, nefunguje správně nebo neprošel výkonnostní zkouškou, kontaktujte prodejce odpovědného za tento obchod.

4.2 Vzhled a rozměry



Obrázek 4.1 Pohled zepředu



Obrázek 4.2 Pohled shora

4.3 Příprava před použitím

4.3.1 Připojte napájecí zdroj

Připojte napájecí kabel podle potřeby.

Specifikace vstupního střídavého napájení této řady generátorů signálu jsou: 100–120 VAC ($\pm 10\%$), 45–440 Hz nebo 120–240 VAC ($\pm 10\%$), 45–66 Hz. K připojení přístroje ke střídavému napájení použijte dodaný napájecí kabel.

Stiskněte vypínač v levém dolním rohu předního panelu, aby se přístroj zapnul. Pokud se přístroj nezapne, zkontrolujte, zda je napájecí kabel správně připojen a zda je přístroj připojen k napájecímu zdroji.

Přepínač:



Chcete-li přístroj vypnout, stiskněte vypínač.

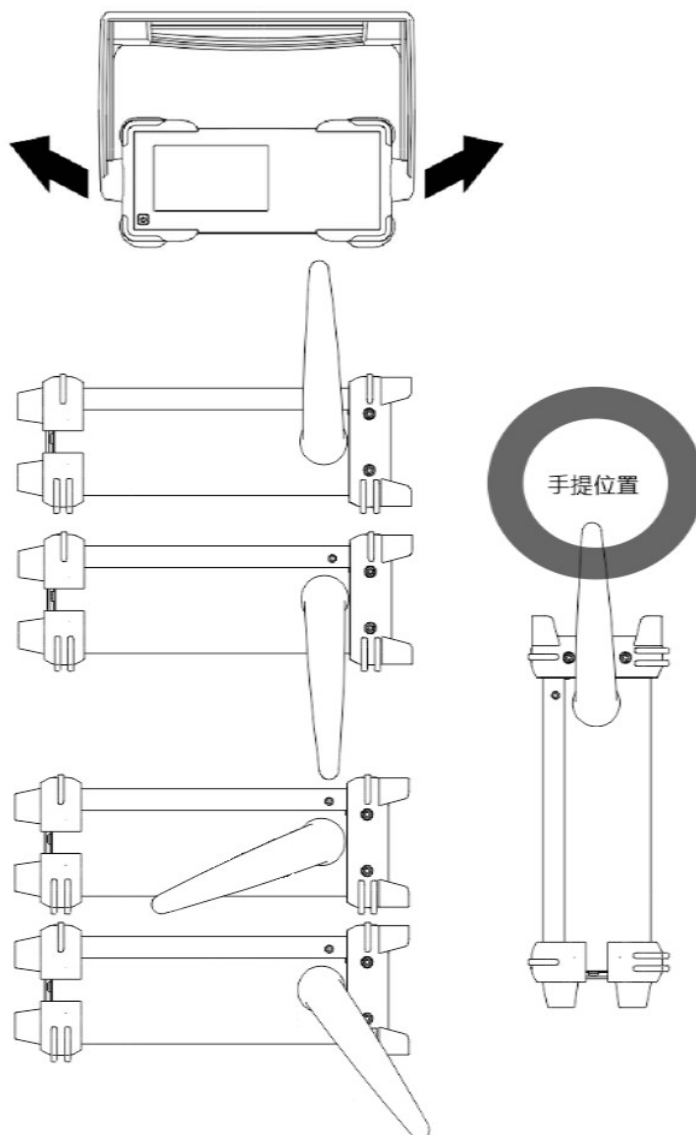


Varování :

Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem, ujistěte se, že je přístroj správně uzemněn.

4.3.2 Nastavení rukojeti

Chcete-li nastavit rukojeť nástroje, uchopte obě strany rukojeti a vytáhněte je směrem ven, poté rukojeť otočte.



4.3.3 Nastavení jazyka systému

Generátor signálu podporuje čínské a anglické menu a poskytuje odpovídající nápovědu, informace o výzvách a zobrazení rozhraní.

Stiskněte **[Utility] > Language (Nástroje) > Jazyk** a vyberte požadovaný jazyk. Pokud je vybrána možnost „Chinese“ (Čínština) nebo „English“ (Angličtina), menu, nápověda, výzvy a rozhraní se zobrazí v čínštině nebo angličtině.

4.4 Představení produktu

Tato kapitola popisuje přední a zadní panel a uživatelské rozhraní přístroje.

4.4.1 Přední panel



Obrázek 4.3 Přední panel

1. Vypínač

2. Softkey menu

Odpovídají levým nabídkám. Stisknutím libovolné softkey aktivujete odpovídající nabídku.

3. Funkční klávesy

- [Wave]: Vyberte tvar vlny, který bude aktuální kanál vysílat.
- [Setting]: Nastavte parametry vlnové formy, kterou bude aktuální kanál vysílat.
- [Utility]: Pomocné funkce a nastavení systému. Slouží k nastavení pomocných funkcí a parametrů systému.
- [Mod]: Povolení generování modulovaných vlnových průběhů. K dispozici je řada analogových a digitálních modulačních metod pro generování modulačních signálů AM, DSB-AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, BPSK, QPSK, 3FSK, 4FSK, OSK a PWM.
- [Sweep]: Umožňuje generovat signály „sinus“, „čtverec“, „rampa“, „impuls“, „harmonická“ a „libovolná (kromě DC)“.
- [Burst]: Umožňuje generovat burst signály typu „sinus“, „čtverec“, „rampa“, „impuls“, „harmonická“ a „libovolný (kromě DC)“.
- [Trigger]: Tlačítko pro ruční spuštění. V režimu sweep nebo burst se používá k ručnímu spuštění CH1 nebo CH2 za účelem vytvoření signálu sweep nebo burst (pouze když je zapnuto 1Output nebo 2Output).
- [CH1/2]: Přepínání kanálů. Stisknutím tohoto tlačítka přepnete kanál nastavení menu. Po výběru CH1 mohou uživatelé nastavit vlnové tvary, parametry a konfiguraci CH1.

Po výběru CH2 mohou uživatelé nastavit vlnové tvary, parametry a konfiguraci CH2.

4. Výstupní konektor CH1/CH2

Konektor BNC s nominální výstupní impedancí 50 Ω .

Když je zapnutý **1Output** nebo **2Output** (rozsvítí se podsvícení), tento konektor vysílá vlnovou formu podle aktuální konfigurace kanálu.

5. Zapnutí/vypnutí kanálu:

Zapnutí nebo vypnutí výstupu CH1 nebo CH2.

6. Směrové klávesy

Při používání knoflíku a směrových tlačítek k nastavení parametrů se směrová tlačítka používají k přepínání číslic parametru.

Při zadávání názvu souboru se používají k pohybu kurzoru.

7. Knoflík

Při nastavování parametrů se používá ke zvýšení (ve směru hodinových ručiček) nebo snížení (proti směru hodinových ručiček) aktuálně zvyrazněného čísla. Používá se k výběru umístění úložiště souboru nebo k výběru souboru, který má být vyvolán při ukládání nebo vyvolávání souboru. Používá se k přepínání znaků na softwarové klávesnici při zadávání názvu souboru.

8. Číselná klávesnice

Slouží k zadávání parametrů a skládá se z čísel (0 až 9), desetinné čárky (.) a operátorů (+/-).

Pokud je vyžadováno záporné číslo, zadejte před číslem operátor „-“. (Způsob použití numerické klávesnice je popsán v úvodu v části [„Způsob nastavení parametrů“](#)).

9. LCD

4,3palcový barevný TFT LCD displej zobrazuje aktuální nabídku funkcí a nastavení parametrů, stav systému a také výzvy.

10. Výchozí

Slouží k obnovení stavu přístroje na tovární výchozí nastavení.

11. Náповěda

Chcete-li získat kontextovou nápovědu k libovolnému tlačítku na předním panelu nebo softwarovému tlačítku v nabídce, stiskněte toto tlačítko a poté stiskněte tlačítko, ke kterému chcete získat nápovědu.

12. Rozhraní USB HOST

Pro ukládání nebo načítání souborů nastavení lze použít externí paměťové zařízení (USB disk). Formát souborového systému externího paměťového zařízení je FAT32 a paměť nesmí přesáhnout 32 GB.

4.4.2 Zadní panel



Obrázek 4.4 Zadní panel

1. Konektor CH1/CH2 Sync/ExtMod/Trig

BNC konektor s nominální výstupní impedancí 50 Ω a nominální vstupní impedancí 1 k Ω . Jeho funkce je určena aktuálním pracovním režimem.

- **Sync:** Když je povolen **1 výstup**, tento konektor vysílá synchronizační signál odpovídající aktuálním nastavením CH1 (viz úvod v [části Sync](#)).
- **ExtMod:** Pokud je pro CH1 povolen režim modulace a je použit externí zdroj modulace, přijímá tento konektor externí modulační signál.
- **Trig:** Pokud je CH1 v režimu sweep nebo burst a je použit externí spouštěcí zdroj, přijímá tento konektor externí spouštěcí signál (polaritu signálu lze nastavit).

2. 10 MHz Reference In/Out (10MHz In/Out)

Konektor BNC s nominální výstupní impedancí 50 Ω a nominální vstupní impedancí 5 k Ω . Funkce tohoto konektoru je určena typem hodin používaných generátorem. HDG3000B může používat interní nebo externí hodiny (viz úvod v [části „Zdroj hodin“](#)).

- Při použití interního zdroje hodinového signálu může konektor (používaný jako 10MHz Out) vysílat 10MHz hodinový signál generovaný interním krystalovým oscilátorem generátoru.
- Při použití externího zdroje hodinového signálu přijímá konektor (používaný jako 10MHz In) přijímá externí hodinový signál 10 MHz.
- Tento konektor se obvykle používá k synchronizaci více přístrojů (viz úvod v části [„Zdroj hodinového signálu“](#)).

3. Čítač (0~3,3 V, vstup externího signálu)

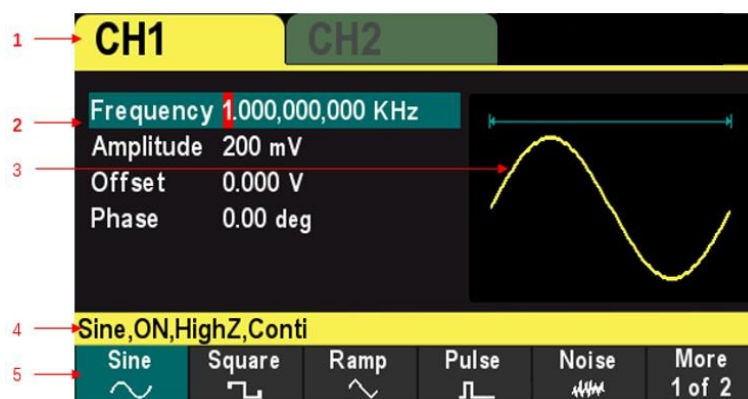
Konektor BNC s nominální vstupní impedancí 500 Ω . Slouží k přijímání

externího signálu, který má být měřen čítačem.

4. Rozhraní USB DEVICE
5. Otvor pro bezpečnostní zámek
6. Zásuvka pro napájení střídavým proudem

4.4.3 Hlavní rozhraní

Uživatelské rozhraní je znázorněno na následujícím obrázku.



Obrázek 4.5 Uživatelské rozhraní

1. Zobrazuje vybraný kanál.

CH1、CH2

2. Parametry kanálu

Zobrazuje parametry vlnové křivky aktuálního kanálu.

Stiskněte softwarové tlačítko parametru a pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku upravte hodnotu. Parametry, které lze upravit, budou zvýrazněny a červené pozadí čísla označuje aktuální polohu kurzoru.

3. Vlnová forma

Zobrazí vybraný typ vlnové křivky aktuálního kanálu.

4. Konfigurace kanálu

Zobrazí konfiguraci výstupu aktuálního kanálu, včetně typu vlnové křivky, výstupní impedance, provozního režimu a stavu výstupu.

Výstupní impedance: HighZ (vysoká impedance) nebo 50 Ω. Režim: modulace, sweep, burst nebo kontinuální výstup.

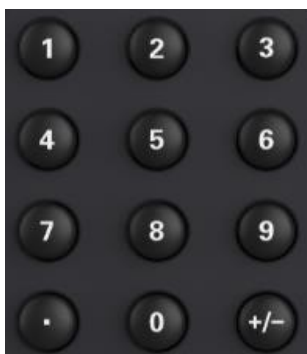
5. Nabídka

Zobrazí provozní menu odpovídající aktuálně vybrané funkci. Na obrázku je například zobrazeno funkční menu tlačítka **[Wave]**.

4.5 Způsob nastavení parametru

Uživatelé mohou k nastavení parametrů použít numerickou klávesnici nebo otočný knoflík a směrové klávesy.

4.5.1 Číselná klávesnice



Číselná klávesnice se skládá z následujících částí:

1. Číselné klávesy

Číselné klávesy 0 až 9 slouží k přímému zadání požadované hodnoty parametru.

2. Desetinná čárka

Stisknutím této klávesy vložíte desetinnou čárku „.“ na aktuální pozici kurzoru.

3. Operační klávesa

Klávesa operátora „+/-“ slouží k úpravě operátora parametru. Stisknutím této klávesy nastavíte operátor parametru na „-“.

4.5.2 Směrové klávesy a knoflík



Funkce směrových tlačítek zahrnují:

Během zadávání parametrů se směrové klávesy používají k přesunu kurzoru pro výběr aktuálně upravovaného bitu.

Při úpravě názvu souboru se směrové klávesy používají k přesunu kurzoru.

**Funkce knoflíku zahrnují:**

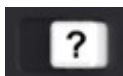
- V režimu editace parametrů otáčením knoflíku zvyšujete (ve směru hodinových ručiček) nebo snižujete (proti směru hodinových ručiček) parametr v určených krocích.
- Při úpravě názvu souboru se knoflík používá k výběru různých znaků na softwarové klávesnici.
- V **[Wave] > Arb > Type > Custom** se knoflík používá k výběru různých souborů s libovolnými vlnovými formami.
- Ve funkci ukládání a načítání se knoflík používá k výběru umístění, kde je soubor uložen, nebo souboru, který má být načten.

4.6 Použití vestavěného systému nápovědy

Chcete-li získat nápovědu k libovolnému tlačítku na předním panelu nebo softwarovému tlačítku v nabídce, stiskněte nejprve tlačítko **[?]** na předním panelu a poté tlačítko, ke kterému chcete získat nápovědu.

Pokud jsou v zobrazení obsahu indexy pro další témata, může uživatel otočením knoflíku vybrat jiný index a stisknutím tlačítka vstoupit do obsahu odpovídajícího tématu.

Stisknutím klávesy **[?]** znovu opustíte.



5 Základní výstup vlnové formy

HDG3000B může vysílat základní vlnové formy (včetně sinusové, obdélníkové, rampové, pulzní a šumové) z jednoho z kanálů samostatně nebo ze dvou kanálů současně. Při spuštění je kanál ve výchozím nastavení konfigurován jako sinusová vlnová forma s frekvencí 1 kHz a amplitudou 200 mVpp. Tato kapitola představuje, jak nakonfigurovat přístroj pro vysílání různých základních vlnových forem.

5.1 Výběr kanálu

Uživatelé mohou nakonfigurovat HDG3000B tak, aby vysílal základní vlnovou formu z jednoho kanálu nebo ze dvou kanálů současně. Před konfigurací parametrů vlnové formy vyberte požadovaný kanál. Při spuštění je ve výchozím nastavení vybrán kanál CH1.

Stiskněte tlačítko **[CH1/2]** na předním panelu a odpovídající oblast v uživatelském rozhraní se rozsvítí. V tomto okamžiku mohou uživatelé konfigurovat průběh a parametry vybraného kanálu.

Poznámka: CH1 a CH2 nelze vybrat současně. Uživatelé mohou nejprve vybrat CH1 a poté, co nakonfigurují vlnovou formu a parametry CH1, vybrat CH2.

5.2 Nastavení parametrů

5.2.1 Výběr základního tvaru vlny

HDG3000B může generovat 5 druhů základních průběhů, včetně sinusového, obdélníkového, rampového, pulzního a šumového. Při spuštění je ve výchozím nastavení vybrán sinusový průběh.

Stiskněte tlačítko **[Wave]** na předním panelu a poté stiskněte odpovídající softwarové tlačítko v nabídce, abyste vybrali tvar vlny a vstoupili do nabídky nastavení parametrů. Nyní se na uživatelském rozhraní zobrazí vybraný tvar vlny.

Stiskněte softwarové tlačítko **[Wave] > CH1=CH2**, aby se nastavení jiného kanálu změnilo na stejné jako nastavení aktuálního kanálu.

5.2.2 Nastavení frekvence

Frekvence je jedním z nejdůležitějších parametrů základních vlnových průběhů. Pro různé modely a různé vlnové průběhy se rozsahy nastavení frekvence liší. Podrobné informace naleznete v části „Frekvenční charakteristiky“ v „Technických specifikacích“. Výchozí frekvence je 1 kHz.

Frekvence zobrazená na obrazovce je výchozí hodnota nebo dříve nastavená frekvence. Při změně funkce přístroje, pokud je tato frekvence platná pro novou funkci, přístroj bude i nadále používat tuto frekvenci; v opačném případě přístroj

zobrazí výstražnou zprávu a automaticky nastaví frekvenci na horní limit frekvence nové funkce.

Stiskněte tlačítko **[Nastavení]** > softwarové tlačítko **Frekvence**. Nyní pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu frekvence a vyberte požadovanou jednotku z rozbalovacího menu jednotek, nebo pomocí směrových tlačítek a otočného knoflíku upravte aktuální hodnotu.

1. Způsob zadávání hodnoty frekvence najdete v úvodu „[Způsob nastavení parametrů](#)“.
2. K dispozici jsou jednotky frekvence MHz, KHz, Hz a mHz.
3. Stiskněte softkey **[Utility]** > **Jednotky** a stiskněte softkey Frekvence/Perioda, aby se frekvence v parametru přepnula na periodu. Stiskněte softkey **[Nastavení]** > **Perioda**, abyste upravili parametr periody.
4. Dostupné jednotky času jsou sec, msec, μ sec a nsec.

5.2.3 Nastavení amplitudy

Rozsah amplitudy je omezen nastavením frekvence nebo periody a impedance. Viz „Výstupní charakteristiky“ v části Specifikace. Výchozí hodnota je 200 mVpp.

Amplituda zobrazená na obrazovce je výchozí hodnota nebo amplituda nastavená dříve. Při změně konfigurace přístroje (např. frekvence) bude přístroj v případě, že je tato amplituda platná, i nadále používat tuto amplitudu; v opačném případě přístroj zobrazí výstražnou zprávu a automaticky nastaví amplitudu na horní limit amplitudy nové konfigurace.

Stiskněte softwarové tlačítko **[Nastavení]** > **Amplituda**. V tomto okamžiku zadejte pomocí numerické klávesnice hodnotu amplitudy a vyberte požadovanou jednotku z rozbalovacího menu jednotek, nebo použijte směrová tlačítka a knoflík k úpravě aktuální hodnoty.

1. Způsob zadávání hodnoty amplitudy je popsán v úvodu v části „[Způsob nastavení parametrů](#)“.
2. K dispozici jsou jednotky amplitudy Vpp, mVpp a Vrms, dBm (impedance 50 Ω).
3. Stiskněte softkey **[Utility]** > **Units** a stiskněte softkey **Amplitude/High Level**, aby se **amplituda** a **offset** v parametru přepnuly na **vysokou úroveň** a **nízkou úroveň**. Stiskněte softkey **[Setting]** > **High Level** nebo **Low Level**, aby se upravily parametry vysoké úrovně nebo nízké úrovně.
4. Dostupné jednotky vysoké úrovně jsou V a mV.

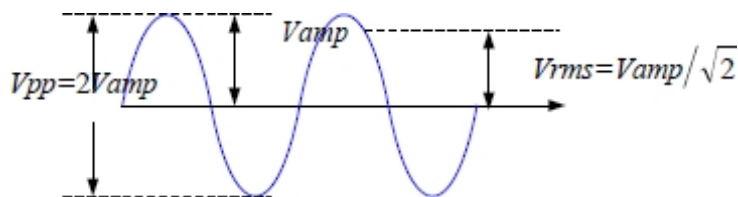
Tipy:

Přepínání mezi Vpp a Vrms

Vpp je jednotka pro špičkovou hodnotu signálu a Vrms je jednotka pro efektivní hodnotu signálu.

Výchozí jednotkou přístroje je Vpp. Uživatelé mohou rychle přepínat aktuální jednotku amplitudy na předním panelu.

U různých průběhů signálu se vztah mezi Vpp a Vrms liší. Vezměme si jako příklad sinusový průběh; vztah mezi těmito dvěma jednotkami je znázorněn na obrázku níže.



Podle výše uvedeného obrázku splňuje převodní vztah mezi Vpp a Vrms následující rovnici.

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

Například převedeme 2 Vpp na odpovídající hodnotu ve Vrms.

Pro sinusový průběh stiskněte na numerické klávesnici tlačítko pro zadání hodnoty 0,707 a vyberte nabídku Vrms.

5.2.4 Nastavení stejnosměrného offsetového napětí

Nastavitelný rozsah stejnosměrného offsetového napětí je omezen nastavením amplitudy a impedance. Viz „Výstupní charakteristiky“ v části Specifikace. Výchozí hodnota je 0 V DC.

Stiskněte softwarové tlačítko **[Nastavení] > Offset**. Nyní pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu offsetu a vyberte požadovanou jednotku z rozbalovacího menu jednotek, nebo pomocí směrových tlačítek a otočného knoflíku upravte aktuální hodnotu.

1. Způsob zadávání hodnoty offsetu najdete v úvodu v části [„Způsob nastavení parametru“](#).
2. K dispozici jsou jednotky DC offsetového napětí V a mV.
3. Stiskněte softkey **[Utility] > Units** a stiskněte softkey **Offset/Low Level**, aby se parametry **Amplitude** a **Offset** přepnuly na **vysokou** a **nízkou úroveň**. Stiskněte softkey **[Setting] > High level** nebo **Low level**, aby se upravily parametry vysoké nebo nízké úrovně.
4. Dostupné jednotky nízké úrovně jsou V a mV.

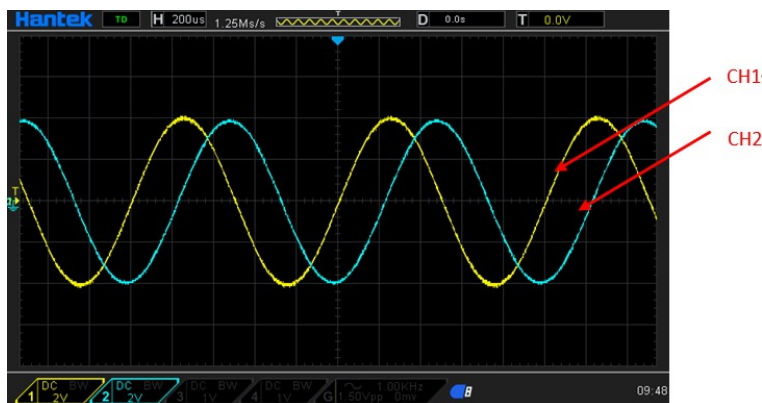
5.2.5 Nastavení počáteční fáze

Stiskněte softkey **[Setting] > Phase** pro vstup do podmenu fáze. V tomto okamžiku použijte numerickou klávesnici pro zadání hodnoty fáze a vyberte jednotku „Degree“ z menu jednotek, které se zobrazí, nebo použijte směrové klávesy a knoflík pro úpravu aktuální hodnoty.

1. Způsob zadávání hodnoty fáze je popsán v úvodu v části [„Způsob nastavení parametru“](#).
2. Počáteční fázi lze nastavit v rozmezí 0° až 360°. Výchozí hodnota je 0°.
3. Stisknutím softwarového tlačítka **0 Phase (Fáze 0)** rychle nastavíte fázi na 0°.
4. Stisknutím softwarového tlačítka **Sync** synchronizujete fázi obou kanálů (CH1 a CH2) navzájem.

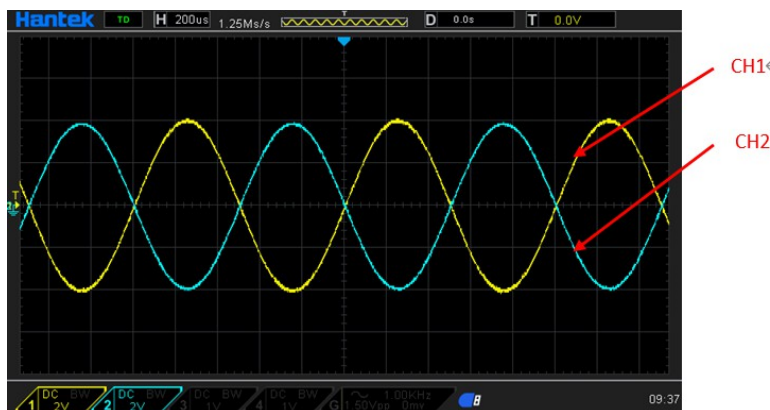
U dvou signálů, jejichž frekvence jsou stejné nebo násobné, tato operace vyrovná jejich fáze. Předpokládáme například, že z kanálu CH1 je vyslán sinusový průběh (1 kHz, 8 Vpp, 0 °), zatímco z kanálu CH2 je vyslán jiný průběh (1 kHz, 8 Vpp, 180 °). Pomocí osciloskopu odeberte vzorky a zobrazte průběhy obou kanálů. Uvidíte, že fázová odchylka obou křivek zobrazených na osciloskopu není 180°. V tomto okamžiku stisknete softwarové tlačítko **Sync** na generátoru a křivky zobrazené na osciloskopu budou mít fázovou odchylku 180° bez jakéhokoli nastavení počáteční fáze generátoru.

Před synchronizací fáze:



Obrázek 5.1 Před

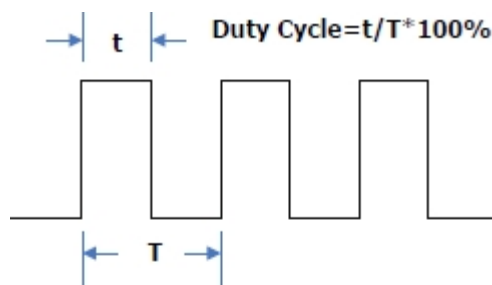
Po synchronizaci fáze:



Obrázek 5.2 Po

5.2.6 Nastavení pracovního cyklu

Pracovní cyklus je definován jako procento, které vysoká úroveň zabírá v celém období, jak je znázorněno na obrázku níže.

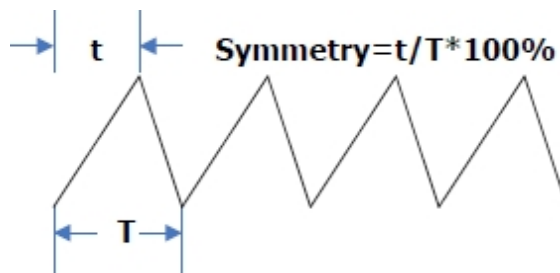


Rozsah pracovního cyklu je omezen nastavením „Frekvence/Perioda“. Viz „Charakteristiky signálu“ v části Specifikace. Výchozí hodnota je 50 %.

Stiskněte softkey **[Wave] > Square (Vlna) > Čtvercová**, abyste vybrali funkci čtvercového průběhu, a stiskněte softkey **Duty (Pracovní cyklus)**, abyste ji zvýraznili. Nyní zadejte hodnotu pomocí numerické klávesnice a vyberte jednotku „%“ z nabídky jednotek, která se zobrazí, nebo použijte směrové klávesy a knoflík k úpravě aktuální hodnoty. Způsob zadávání hodnoty pracovního cyklu najdete v úvodu v části „[Způsob nastavení parametrů](#)“.

5.2.7 Nastavte symetrii

Symetrie je definována jako procento, které vzestupná fáze zabírá v celém období, jak je znázorněno na obrázku níže. Tento parametr je k dispozici pouze v případě, že je vybrána rampa.

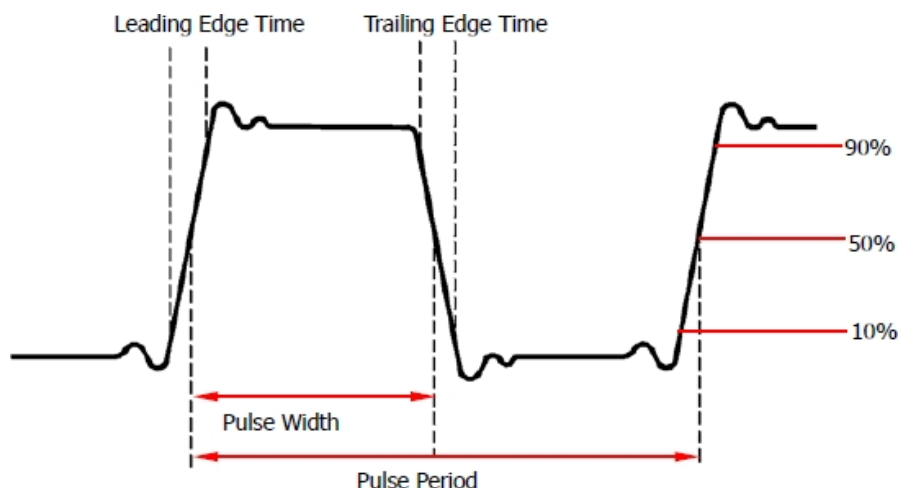


Symetrii lze nastavit v rozmezí 0 % až 100 %. Výchozí hodnota je 50 %.

Stiskněte softkey **[Wave] > Ramp (Vlna) > Ramp** (Rampa) pro výběr funkce rampové vlny a stiskněte softkey **Symmetry (Symetrie)** pro její zvýraznění. V tomto okamžiku použijte numerickou klávesnici pro zadání hodnoty a vyberte jednotku „%“ z nabídky jednotek, která se zobrazí, nebo použijte směrové klávesy a knoflík pro úpravu aktuální hodnoty. Způsob zadávání hodnoty symetrie je popsán v úvodu v části „[Způsob nastavení parametrů](#)“.

5.2.8 Nastavení parametrů pulzu

Pro výstup pulzu musí uživatelé nastavit „Šířka/Pracovní cyklus“, „Přední hrana“ a „Zadní hrana“ kromě základních parametrů (jako je frekvence, amplituda, stejnosměrné offsetové napětí, vysoká úroveň, nízká úroveň a fáze zarovnání) uvedených výše.



Šířka pulzu/pracovní cyklus

Šířka pulzu je definována jako čas od 50% prahové hodnoty amplitudy stoupající hrany do 50% prahové hodnoty amplitudy následující klesající hrany, jak je znázorněno na obrázku výše.

Nastavitelný rozsah šířky impulsu je omezen „Minimální šířkou impulsu“ a „Periodou impulsu“ (rozsahy „Minimální šířky impulsu“ a „Periody impulsu“ najdete v části „Charakteristiky signálu“ ve specifikacích). Výchozí hodnota je 100 μ s.

1. Šířka impulsu $\geq$ minimální šířka impulsu
2. Šířka impulsu $\leq$ Perioda impulsu – Minimální šířka impulsu

Pracovní cyklus pulzu je definován jako procento, které šířka pulzu zabírá v celé periodě pulzu. Šířka pulzu a pracovní cyklus pulzu jsou vzájemně provázané. Jakmile se změní jeden parametr, druhý se automaticky změní také. Pracovní cyklus pulzu je omezen „minimální šířkou pulzu“ a „dobou pulzu“.

1. Pracovní cyklus pulzu $\geq$ minimální šířka pulzu $\div$ doba pulzu $\times 100 \%$
2. Pracovní cyklus pulzu $\leq (1 - \text{minimální šířka pulzu} \div \text{perioda pulzu}) \times 100 \%$

Stiskněte softkey **[Wave] > Pulse (Vlna) > Impuls**, abyste vybrali funkci impulsní vlny, a stiskněte softkey **Width (Šířka)**, abyste ji zvýraznili. Nyní zadejte hodnotu pomocí numerické klávesnice a vyberte požadovanou jednotku z nabídky jednotek, která se zobrazí, nebo použijte směrové klávesy a knoflík k úpravě aktuální hodnoty.

1. Způsob zadávání hodnoty najdete v úvodu v části [„Nastavení parametru“](#).
2. K dispozici jsou jednotky šířky sec, msec, μ sec a nsec.
3. Stiskněte softkey **[Utility] > Units** a stiskněte softkey **Width/Duty**, abyste změnili **Width** v parametru na **Duty**. Stiskněte softkey **[Setting] > Duty**, abyste upravili parametry pracovního cyklu.

Čas přední/zadní hrany

Čas náběhu (vzestupná hrana) je definován jako čas potřebný k tomu, aby amplituda impulsu

vzrostla z prahové hodnoty 10 % na prahovou hodnotu 90 %; zatímco doba zadní (klesající) hrany je definována jako doba potřebná k poklesu amplitudy pulzu z prahové hodnoty 90 % na prahovou hodnotu 10 %, jak je znázorněno na obrázku výše.

Rozsah času náběhu/doběhu je omezen aktuálně nastavenou šířkou pulzu, jak je znázorněno v následujícím vzorci. Pokud aktuálně nastavená hodnota překročí mezní hodnotu, čas náběhu/doběhu se automaticky upraví tak, aby odpovídal nastavené šířce pulzu.

Stiskněte softwarové tlačítko **[Wave] > Pulse (Vlna) > Impuls** pro výběr funkce impulsní vlny a stiskněte softwarové tlačítko **Edge Time (Doba hrany)** pro vstup do podnabídky Edge Time (Doba hrany). Stiskněte softwarové tlačítko **Leading (Přední)** nebo **Trailing (Zadní)** pro jeho zvýraznění. V tomto okamžiku použijte numerickou klávesnici pro zadání hodnoty a vyberte požadovanou jednotku z nabídky jednotek, která se zobrazí, nebo použijte směrová tlačítka a knoflík pro úpravu aktuální hodnoty.

1. Způsob zadávání hodnoty najdete v úvodu v části [„Nastavení parametru“](#).
2. K dispozici jsou jednotky času hrany sec, msec, µsec a nsec.
3. Předstih a zpoždění jsou na sobě nezávislé a uživatelé je mohou nastavit samostatně.

5.2.9 Aktivace výstupu kanálu

Po nakonfigurování parametrů vybraného průběhu lze povolit výstup průběhu.

Stiskněte tlačítko **[Output1]** nebo/a **[Output2]** na předním panelu a podsvícení tlačítka se rozsvítí.

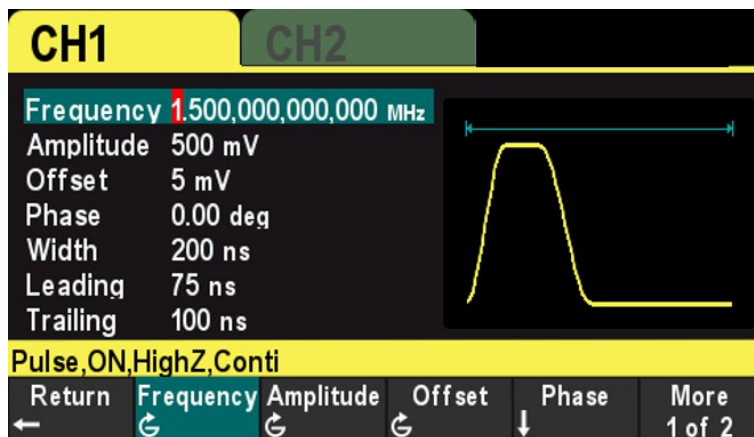
Přístroj vysílá nakonfigurovanou vlnovou formu z konektoru [Output1] nebo [Output2] na předním panelu.

5.3 Příklad základního výstupu vlnové křivky

Nakonfigurujte generátor tak, aby vysílal pulzní vlnovou formu s frekvencí 1,5 MHz, amplitudou 500 mVpp, DC offsetem 5 mV, šířkou pulzu 200 ns, časem přední hrany 75 ns a časem zadní hrany 100 ns.

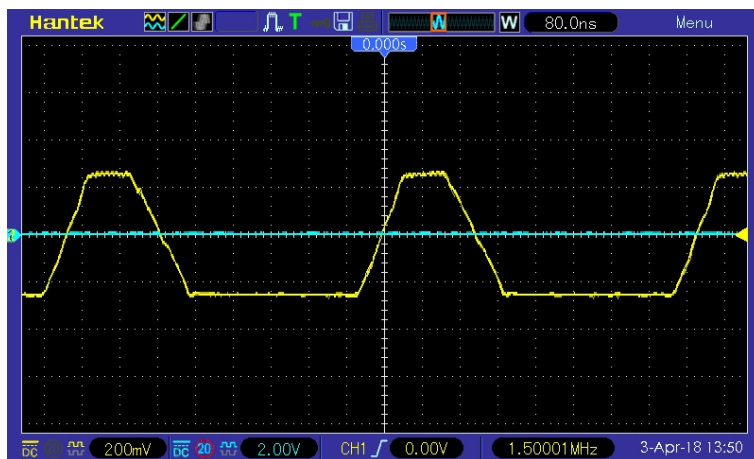
1. Stiskněte tlačítko **[CH1/2]** na předním panelu a vyberte CH1. Odpovídající oblast CH1 v uživatelském rozhraní se rozsvítí.
2. Stiskněte softwarové tlačítko **[Wave] > Pulse** a vyberte funkci pulzní vlny.
3. Stiskněte softkey **Frequency**, aby se zvýraznil. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu frekvence „1,5“ a poté vyberte požadovanou jednotku „MHz“ z rozbalovacího menu.
4. Stiskněte softkey **Amplitude**, aby se zvýraznila. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu amplitudy „500“ a poté vyberte požadovanou jednotku „mVpp“ v rozbalovací nabídce.
5. Stiskněte softkey **Offset**, aby se zvýraznil. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu offsetu „5“ a poté vyberte požadovanou jednotku „mV“ v rozbalovací nabídce.
6. Stiskněte softkey **Šířka**, aby se zvýraznil. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu šířky

- „200“ a poté vyberte jednotku „nsec“ z nabídky, která se zobrazí.
7. Stiskněte softkey **Edge Time** (Doba hrany) pro vstup do podmenu doby hrany. Stiskněte softkey **Leading** (**Přední hrana**) pro jeho zvýraznění. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu „75“ a poté vyberte jednotku „nsec“ z nabídky, která se zobrazí.
 8. Stiskněte softkey **Edge Time** pro vstup do podmenu edge time. Stiskněte softkey **Trailing** pro jeho zvýraznění. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu „100“ a poté vyberte jednotku „nsec“ z nabídky, která se zobrazí.
 9. Stiskněte tlačítko **[Output1]** na předním panelu, aby se zapnul výstup CH1.



Obrázek 5.3 Nastavení rozhraní

V tomto okamžiku je na základě aktuální konfigurace z CH1 vysílána zadaná vlna. Připojte výstupní svorku CH1 k osciloskopu a vlna bude vypadat tak, jak je znázorněno na obrázku níže.



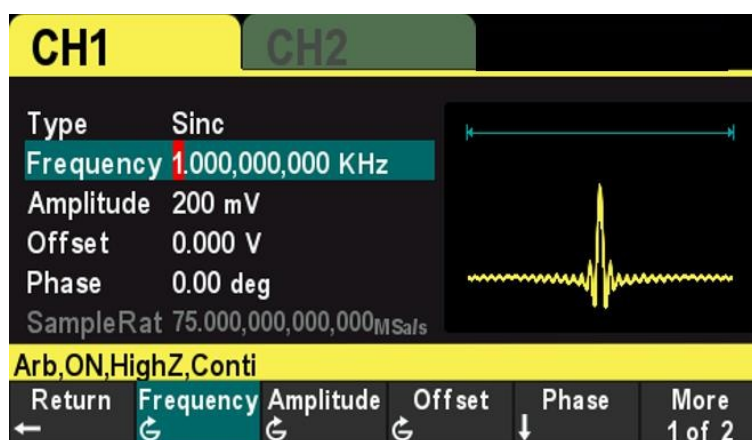
6 Výstup libovolného signálu

HDG3000B může vysílat vestavěné vlnové průběhy a libovolné vlnové průběhy definované uživatelem z jednoho kanálu nebo ze dvou kanálů současně. 160 druhů vestavěných vlnových průběhů je uloženo v interní energeticky nezávislé paměti. Libovolné vlnové průběhy definované uživatelem mohou obsahovat 64 až 2 miliony datových bodů. Uživatelé mohou libovolné vlnové průběhy upravovat pomocí softwaru pro PC a poté je stáhnout do přístroje.

Tato kapitola představuje, jak nakonfigurovat generátor pro výstup libovolných průběhů.

6.1 Povolení libovolného tvaru vlny

Stiskněte tlačítko **[Wave]** > **Arb**, abyste aktivovali funkci libovolného průběhu a otevřeli provozní menu libovolného průběhu.



Obrázek 6.1 Rozhraní libovolného tvaru

Základní parametry libovolných průběhů nastavíte podle pokynů v části „Nastavení parametrů“.

Typ:

Vyberte vestavěné vlny nebo libovolné vlny definované uživatelem uložené v externí paměti.

6.2 Výběr libovolného průběhu

HDG3000B umožňuje uživateli vybrat libovolný průběh z interní nebo externí paměti přístroje pro výstup.

Stiskněte softwarové tlačítko **[Wave]** > **Arb** > **Type** pro výběr vestavěného tvaru vlny.

Vyberte více než 160 druhů libovolných průběhů zabudovaných v HDG3000B, jak je uvedeno v následující tabulce. Stiskněte softwarové tlačítko a vyberte typ („Matematika“, „Projekt“, „Distribuční funkce“ a „Trigonometrická funkce“, „Okenní funkce“ a „Biologie“) a stiskněte odpovídající softwarové tlačítko typu pro výběr požadovaného průběhu.

Vestavěné vlnové formy

Název	Popis
Běžné	
DC	DC signál
AbsSine	Absolutní hodnota sinusové křivky
AbsSineHalf	Absolutní hodnota poloviny sinusové křivky
AmpALT	Křivka oscilace zesílení
AttALT	Křivka oscilace útlumu
GaussPulse	Gaussův impuls
NegRamp	Záporná rampa
NPulse	Negativní pulz
PPulse	Pozitivní impuls
SineTra	Sinusová vlna
SineVer	Sinusová vlna Sine-Ver
StairDn	Vlnová forma Stair-down
StairUD	Vlnová forma schodů nahoru a dolů
StairUp	Vlnová forma schodů nahoru
Trapezia	Trapézová vlna
Projekt	
BandLimited	Signál s omezenou šířkou pásma
BlaseiWave	Časová křivka rychlosti výbušných vibrací
Butterworth	Butterworthův filtr
Chebyshev1	Filtr Chebyshev1
Chebyshev2	Filtr Chebyshev2
Kombinace	Kombinovaná funkce
CPulse	C pulz
CWPulse	CW pulz
DampedOsc	Křivka časového posunu tlumené oscilace
DualTone	Dvoufrekvenční signál
Gamma	Gamma signál
GateVibar	Signál samočinné oscilace brány
LFMPulse	Lineární FM impuls
MCNoise	Mechanický konstrukční hluk
Vybíjení	Vybíjecí křivka Ni-MH baterie
Pahcur	Průběh proudu bezkartáčového stejnosměrného motoru
Quake	Analogový průběh zemětřesení
Radar	Analogový radarový průběh
Zvlnění	Vlna zvlnění baterie
Kruhová polovina	Poloviční vlna
KulatáPM	Kruhová PM vlna
StepResp	Signál krokové odezvy
SwingOsc	Kinetická energie – časová křivka kmitání
TV	TV signál

Název	Popis
Hlas	Hlasový signál
Sec-Mod	
AM	Sekcionovaný sinusový AM signál
FM	Sekcionovaný sinusový FM signál
PFM	Sekcionovaný pulzní FM signál
PM	Sekcionovaný sinusový PM signál
PWM	Sekcionovaný signál PWM
Bioelekt	
Srdeční	Srdeční signál
EOG	Elektrookulogram
EEG	Elektroencefalogram
EMG	Elektromyogram
Pulsilogram	Pulsilogram
ResSpeed	Křivka rychlosti dýchání Lékařský
LFPulse	Vlnová forma nízkofrekvenční pulzní elektroterapie
Tens1	Vlnová forma 1 elektroterapie nervové stimulace
Tens2	Vlnová forma 2 elektroterapie nervové stimulace
Tens3	Vlnová forma 3 elektroterapie nervové stimulace Standard
Zapalování	Vlnová forma zapalování automobilového motoru
ISO16750-2 SP	Profil startování automobilu s vyzváněním ISO16750-2
VR	Profil napájecího napětí automobilu pro resetování
ISO7637-2 TP1	Přechodové jevy v automobilovém průmyslu způsobené odpojením
ISO7637-2 TP2A	Přechodové jevy v automobilovém průmyslu způsobené indukčností v kabeláži ISO7637-2 TP2B Přechodové jevy v automobilovém průmyslu způsobené vypnutím zapalování ISO7637-2 TP3A Přechodové jevy v automobilovém průmyslu způsobené spínáním
ISO7637-2 TP3B	Přechodové jevy v automobilovém průmyslu způsobené spínáním ISO7637-2 TP4 Profil napájení automobilu během startování ISO7637-2 TP5A Přechodové jevy v automobilovém průmyslu způsobené odpojením baterie ISO7637-2 TP5B Přechodové jevy v automobilovém průmyslu způsobené odpojením baterie SCR Profil zapalování SCR
Přepětí	Signál přepětí
Matematika	
Airy	Airyho funkce
Besselj	Besselova funkce
Bessely	Besselova funkce II
Cauchy	Cauchyho distribuční funkce
Kubická	Kubická funkce
Dirichlet	Dirichletova funkce
Erf	Chybová funkce
Erfc	Doplňková chybová funkce

Název	Popis
ErfcInv	Invertovaná komplementární chybová funkce
ErfInv	Invertovaná chybová funkce
ExpFall	Exponenciální klesající funkce
ExpRise	Exponenciální vzestupná funkce
Gauss	Gaussovo rozdělení
HaverSine	HaverSine funkce
Laguerre	4násobný Laguerrov polynom
Laplace	Laplaceovo rozdělení
Legend	5-násobný Legendův polynom
Log	Logaritmická funkce s bází 10
LogNormal	Logaritmické Gaussovo rozdělení
Lorentz	Lorentzova funkce
Maxwell	Maxwellovo rozdělení
Rayleigh	Rayleighovo rozdělení
Versiera	Versiera
Weibull	Weibullovo rozdělení
ARB_X2	Kvadratická funkce
Trigonometrická	
CosH	Hyperbolický kosinus
CosInt	Integrální kosinus
Cot	Kotangens
CotHCon	Konkávní hyperbolický kotangens
CotHPro	Protuberantní hyperbolická kotangenta
CscCon	Konkávní kosecant
CscPro	Protuberantní kosecant
CscHCon	Konkávní hyperbolická kosekanta
CscHPro	Protuberantní hyperbolická kosekanta
RecipCon	Konkávní reciproká
RecipPro	Protuberantní reciproká
SecCon	Konkávní sekant
SecPro	Vystupující sečí
SecH	Hyperbolická sekanta
Sinc	Sinc funkce
SinH	Hyperbolický sinus
SinInt	Integrální sinus
Sqrt	Druhá odmocnina
Tan	Tangens
TanH	Hyperbolická tangenta
Antitrigonometrická funkce	
ACos	Obráz kosinusu
ACosH	Hyperbolický kosinus oblouku

Název	Popis
ACotCon	Konkávní oblouk cotangens
ACotPro	Protuberantní oblouková kotangens
ACotHCon	Konkávní oblouk hyperbolický kotangens
ACotHPro	Protuberantní oblouk hyperbolický kotangens
ACscCon	Konkávní oblouk kosecant
ACscPro	Protuberantní oblouk kosecant
ACscHCon	Konkávní oblouková hyperbolická kosekanta
ACscHPro	Protuberantní oblouk hyperbolický kosecant
ASecCon	Konkávní oblouková sekanta
ASecPro	Protuberantní oblouková sekanta
ASecH	Hyperbolická sekanta oblouku
ASin	Sinc oblouku
ASinH	Hyperbolický sinus oblouku
ATan	Arc tangens
ATanH	Hyperbolická tangenta oblouku
Okno	
Bartlett	Bartlettovo okno
BarthannWin	Modifikované Bartlett-Hannovo okno
Blackman	Okno Blackmana
BlackmanH	Okno BlackmanH
BohmanWin	Okno Bohman
Boxcar	Obdélníkové okno
ChebWin	Chebyshevovo okno
FlatTopWin	Okno s plochým vrcholem
Hamming	Hammingovo okno
Hanning	Hanningovo okno
Kaiser	Kaiserovo okno
NuttallWin	Definované podle Nuttalla minimum 4-termínové Okno Blackmana-Harrisa
ParzenWin	Parzenovo okno
TaylorWin	Taylorovo okno
Triang	Triangle okno (Fejer okno)
TukeyWin	Tukeyho (zužující se kosinové) okno

Tabulka 6.1 Vestavěná vlnová forma

Uživatелеm definované vlnové průběhy

Vyberte uživatelsky definovaný libovolný průběh uložený v externím úložišti (USB disk).

Načtení libovolného tvaru vlny

Upravte křivku ARB pomocí softwaru pro PC a exportujte data křivky do externího paměťového zařízení jako soubor .hwf.

Stiskněte softwarové tlačítko **[Wave]** > **Arb** pro vstup do libovolného menu a stiskněte softwarové tlačítko **Type** > **User** pro výběr souboru libovolného tvaru vlny, který chcete načíst.

7 Harmonický výstup

HDG3000B lze použít jako generátor harmonických k výstupu harmonických se specifikovaným řádem, amplitudou a fází. Obvykle se používá při testování zařízení pro detekci harmonických nebo zařízení pro filtrování harmonických.

Tato kapitola popisuje, jak nakonfigurovat generátor pro výstup harmonických. Témata v této kapitole:

7.1 Přehled

Podle Fourierovy transformace je časová doména vlnové křivky superpozicí řady sinusových vlnových křivek, jak je znázorněno v následujícím rovnici:

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

Obecně se složka s frekvencí f_1 nazývá základní vlnová forma, f_1 je frekvence základní vlnové formy, A_1 je amplituda základní vlnové formy a φ_1 je fáze základní vlnové formy.

Frekvence ostatních složek (nazývaných harmonické) jsou celé násobky frekvence základní vlny. Složky, jejichž frekvence jsou lichými násobky frekvence základní vlny, jsou liché harmonické a složky, jejichž frekvence jsou sudými násobky frekvence základní vlny, jsou sudé harmonické.

HDG3000B může generovat harmonické až do 16. řádu. Po výběru CH1 nebo CH2 stiskněte **[Wave]** > Softwarové tlačítko **Harmonic** na předním panelu pro vstup do menu nastavení harmonických. Uživatelé mohou nastavit parametry základního tvaru vlny, nastavit typ harmonické, určit nejvyšší řád harmonické a nastavit amplitudu a fázi každého řádu harmonické.

Po dokončení nastavení parametrů harmonické stiskněte tlačítko **[Output1]** nebo (a) tlačítko **[Output2]** na předním panelu a podsvícení tlačítka se rozsvítí. Přístroj pak vysílá zadanou harmonickou z odpovídajícího výstupního terminálu.

7.2 Nastavení základních parametrů vlnové křivky

Uživatelé mohou nastavit různé parametry základního tvaru vlny, jako je frekvence, perioda, amplituda, stejnosměrné offsetové napětí, vysoká úroveň, nízká úroveň a počáteční fáze. Podporuje také synchronizaci fázového provozu. Informace o nastavení parametrů základního tvaru vlny naleznete v části „[Výstup základního tvaru vlny](#)“.

7.3 Nastavení harmonického řádu

Nejvyšší řád harmonického výstupu nemůže být vyšší než tato nastavená hodnota.

Stiskněte tlačítko **[Wave]** > **Harmonic** na předním panelu, abyste vstoupili do menu nastavení harmonických, a stiskněte tlačítko **Order**. V tomto okamžiku se na obrazovce zvýrazní „Order“. Pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte odpovídající hodnotu.

hodnota. Rozsah je omezen maximální výstupní frekvencí přístroje a základní frekvencí vlny.

- Rozsah: celá čísla v rozmezí od 2 do maximální výstupní frekvence přístroje ÷ základní frekvence vlny.
- Maximální hodnota je 16.

7.4 Nastavení typu harmonické

HDG3000B může generovat sudé harmonické, liché harmonické nebo všechny řády harmonických. Stiskněte softwarové tlačítko **[Wave] > Harmonic** na předním panelu pro vstup do menu nastavení harmonických a stiskněte softwarové tlačítko **Type** pro výběr požadovaného typu harmonické.

1. Sudé

Vyberte tento typ a přístroj bude generovat základní vlnovou formu a sudé harmonické.

2. Liché

Vyberte tento typ a přístroj bude vydávat základní vlnovou formu a liché harmonické.

3. Vše

Vyberte tento typ a přístroj bude vydávat základní vlnovou formu a všechny harmonické v pořadí.

Poznámka: Skutečně generované harmonické jsou určeny aktuálně nastaveným

„Pořadím“.

7.5 Nastavení amplitudy harmonické

Stiskněte softkey **[Wave] > Harmonic** pro vstup do menu nastavení harmonických a stiskněte softkey **Amplitude** pro nastavení amplitudy každé harmonické.

1. Index:

Stisknutím této softwarové klávesy vyberete indexové číslo harmonické, kterou chcete vybrat.

2. Amplituda:

Stisknutím této softwarové klávesy nastavíte amplitudu vybrané subharmonické. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu amplitudy a poté vyberte požadovanou jednotku z rozbalovacího menu, nebo pomocí směrových kláves a otočného knoflíku upravte aktuální hodnotu.

- Způsob zadávání hodnoty amplitudy najdete v úvodu v části „Způsob nastavení parametrů“.
- K dispozici jsou jednotky amplitudy Vpp a mVpp.

7.6 Nastavení harmonické fáze

Stiskněte softwarové tlačítko **[Wave]** > **Harmonic (Vlna)** > Harmonická, abyste vstoupili do nabídky nastavení harmonické, a stiskněte

Fázová softkey pro nastavení fáze každé harmonické.

1. **Index:**

Stisknutím této softklávesy vyberete indexové číslo harmonické, kterou chcete vybrat.

2. **Fáze:**

Stisknutím této softklávesy nastavíte fázi vybrané subharmonické. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu fáze a poté vyberte jednotku „°“ z rozbalovacího menu, nebo použijte směrové klávesy a knoflík k úpravě aktuální hodnoty. Způsob zadávání hodnoty fáze najdete v úvodu v části „[Způsob nastavení parametrů](#)“.

8 Modulace

HDG3000B podporuje AM, DSB-AM, FM, PM, 2ASK, 2FSK, 2PSK, BPSK, QPSK, 3FSK, Modulace 4FSK, OSK a PWM. Může vysílat modulovaný signál z jednoho kanálu nebo ze dvou kanálů současně. Modulovaný signál se skládá z nosné vlny a modulační vlny. Nosná vlna může být sinusová, obdélníková, rampová, pulzní, libovolná (kromě stejnosměrného proudu) nebo harmonická. Modulační vlna může pocházet z interního (výchozí), jiného kanálu nebo externího modulačního zdroje.

8.1 AM modulace

Modulovaný signál se skládá z nosné vlny a modulační vlny. V AM se amplituda nosné vlny mění podle úrovně napětí modulační vlny.

8.1.1 Výběr modulace AM

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Type > AM** pro aktivaci funkce AM.

- Když je **funkce Mod** aktivována, **funkce Sweep** nebo **Burst** se automaticky deaktivují.
- Po aktivaci AM přístroj generuje AM vlnovou formu s aktuálně zadanými nosnými a modulačními vlnovými formami. Aby se zabránilo vícenásobným změnám vlnové formy, povolit modulaci po nakonfigurování ostatních parametrů modulace.

8.1.2 Tvar nosné vlny

Tvar nosné vlny AM: sinusový (výchozí), obdélníkový, rampový, pulzní, libovolný (kromě DC) nebo harmonický.

- Stisknutím tlačítka **[Wave]** na předním panelu vyberte požadovaný tvar nosné vlny
- Šum a DC nelze použít jako nosnou vlnu.

8.1.3 Frekvence nosné vlny

Pro různé tvary nosné vlny se liší nastavitelný rozsah frekvence nosné vlny. Viz „Frekvenční charakteristiky“ v části Specifikace. Výchozí hodnota je 1 kHz. Stiskněte softwarové tlačítko **[Setting] > Frequency** na předním panelu a poté pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.

8.1.4 Zdroj modulace

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > SignalSrc** a vyberte interní, externí nebo jiný kanál jako

zdroj modulace.

Interní zdroj

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softkey **Shape** a vyberte jako zdroj modulace Sine, Square, Ramp, Noise nebo Arb. Výchozí nastavení je Sine.

- Sinus
- Čtverec: 50% pracovní cyklus
- Ramp: 50% symetrie.
- Šum
- Arb: Sinc, Exp Fall, Haver Sine, Lorentz, Gause, Dual Tone, ECG.

Poznámka: Šum lze použít jako modulační vlnovou formu, ale nelze jej použít jako nosnou

vlnovou formu.

Externí zdroj

Pokud je vybrán externí zdroj modulace, menu **Frekvence** a **Tvar** v menu modulace je šedé a neaktivní. Nástroj přijímá externí modulační signál z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu. V tomto okamžiku je amplituda AM modulace řízena úrovní signálu ± 4 V na tomto konektoru. Například při hloubce modulace 100 % je výstupní amplituda maximální, když je externí modulační signál +4 V, a výstupní amplituda je minimální, když je externí modulační signál -4 V.

Ostatní kanály

CH1 a CH2 lze vzájemně používat jako zdroje modulace. Pokud se CH1 používá jako modulovaná vlna, lze CH2 použít jako zdroj modulace. A naopak.

Při výběru jiného kanálu jako zdroje modulace zapněte výstup tohoto kanálu.

8.1.5 Modulační frekvence

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Frequency (Modulace > Frekvence)** a nastavte frekvenci modulační vlny.

Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a otočného knoflíku zadejte požadované hodnoty frekvence.

Rozsah frekvencí modulační vlny je 2 mHz až 1 MHz a výchozí hodnota je 100 Hz.

Poznámka: Toto menu bude šedé a neaktivní, pokud jsou vybrány jiné modulační zdroje než

interní modulační zdroj.

8.1.6 Hloubka modulace

Hloubka modulace je procentuální hodnota, která představuje změnu amplitudy. Stiskněte softkey **[Mod] > Depth** pro nastavení hloubky AM modulace.

Rozsah hloubky modulace: 0 % až 120 %. Výchozí hodnota je 100 %.

Při hloubce 0 % je amplituda poloviční oproti nastavení amplitudy nosné vlny. Při hloubce 100 % je výstupní amplituda rovna zadané hodnotě.

Při modulaci >100 % výstupní amplituda přístroje nepřekročí 10 Vpp (zatížení 50 Ω).

Při výběru externího modulačního zdroje je výstupní amplituda přístroje také řízena úrovní signálu ±4 V na konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu. Například při nastavení hloubky modulace na 100 % je výstupní amplituda maximální, když je modulační signál +4 V, a minimální, když je modulační signál -4 V.

8.2 Modulace DSB-AM

V signálu AM s dvojitým postranním pásmem jsou pouze dvě postranní frekvence a neobsahuje nosnou složku. Jeho frekvenční šířka pásma je stále dvojnásobkem frekvence modulovaného signálu.

8.2.1 Vyberte modulaci DSB-AM

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Type > DSB-AM** pro aktivaci funkce DSB-AM.

- Když je **funkce Mod** aktivována, **funkce Sweep** nebo **Burst** se automaticky deaktivují.
- Po aktivaci DSB-AM přístroj vygeneruje vlnovou formu DSB-AM s aktuálně zadanými nosnými a modulačními vlnami. Aby se zabránilo vícenásobným změnám vlnové formy změn, povolte modulaci až po konfiguraci ostatních parametrů modulace.

8.2.2 Tvar nosné vlny

Tvar nosné vlny DSB-AM: sinusová (výchozí), obdélníková, rampová, pulzní, libovolná (kromě DC) nebo harmonická vlna.

- Stiskněte tlačítko **[Wave]** na předním panelu a vyberte požadovaný nosný signál.
- Šum a stejnosměrný proud nelze použít jako nosnou vlnu.

8.2.3 Frekvence nosné vlny

Pro různé nosné vlny se liší nastavitelný rozsah nosné frekvence. Viz „Frekvenční charakteristiky“ v části Specifikace. Výchozí hodnota je 1 kHz.

Stiskněte softwarové tlačítko **[Setting] > Frequency** na předním panelu a pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.

8.2.4 Zdroj modulace

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > SignalSrc** a vyberte jako zdroj modulace Internal (Interní), External (Externí) nebo Another Channel (Jiný kanál).

Interní zdroj

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softkey **Shape** a vyberte jako zdroj modulace Sine, Square, Ramp, Noise nebo Arb. Výchozí nastavení je Sine.

- Sinus
- Square: 50% pracovní cyklus
- Ramp: 50% symetrie.
- Šum
- Arb: Sinc, Exp Fall, Haver Sine, Lorentz, Gause, Dual Tone, ECG.

Poznámka: Šum lze použít jako modulační vlnovou formu, ale nelze jej použít jako nosnou

vlnovou formu.

Externí zdroj

Pokud je vybrán externí zdroj modulace, menu **Frekvence** a **Tvar** v menu modulace je šedé a neaktivní. Nástroj přijímá externí modulační signál z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu. V tomto okamžiku je amplituda AM modulace řízena úrovní signálu ± 4 V na tomto konektoru. Například při hloubce modulace 100 % je výstupní amplituda maximální, když je externí modulační signál +4 V, a výstupní amplituda je minimální, když je externí modulační signál -4 V.

další kanál

CH1 a CH2 lze vzájemně používat jako zdroje modulace. Pokud se CH1 používá jako modulovaná vlna, lze CH2 použít jako zdroj modulace. A naopak.

Při výběru jiného kanálu jako zdroje modulace zapněte výstup tohoto kanálu.

8.2.5 Modulační frekvence

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softkey **[Mod] > Frequency (Modulace > Frekvence)** a nastavte frekvenci modulační vlny.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku zadejte požadované hodnoty frekvence hodnoty.
- Rozsah frekvencí modulačního vlnového tvaru je 2 mHz až 1 MHz a výchozí

hodnota je 100 Hz.

Poznámka: Toto menu bude šedé a neaktivní, pokud jsou vybrány jiné modulační zdroje než interní modulační zdroj.

8.2.6 Hloubka modulace

Hloubka modulace představuje stupeň změny amplitudy vyjádřený v procentech. Hloubku modulace DSB-AM lze nastavit v rozmezí 0 % až 120 %.

- Stiskněte softkey **[Mod] > Depth (Hloubka)** pro nastavení hloubky modulace DSB-AM.
- Rozsah hloubky modulace: 0 % až 120 %. Výchozí hodnota je 100 %.
- Při modulaci 0 % není vysílán žádný signál.
- Při hloubce 50 % je amplituda DSB-AM 1/4 amplitudy nosné vlny.
- Při hloubce 100 % je amplituda DSB-AM polovinou amplitudy nosné vlny.
- Při modulaci >100 % by amplituda DSB-AM přístroje nepřekročila 10 Vpp (zatížení 50 Ω).

Je-li vybrán externí zdroj modulace, je výstupní amplituda přístroje také řízena úrovní signálu ± 4 V na konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu. Například při nastavení hloubky modulace na 100 % je výstupní amplituda maximální, když je modulační signál +4 V nebo -4 V, a minimální, když je modulační signál 0 V.

8.3 FM modulace

Modulovaná vlna se skládá z nosné vlny a modulační vlny. V FM se nosná frekvence mění podle úrovně napětí modulační vlny.

8.3.1 Výběr FM modulace

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Type > FM** pro aktivaci funkce FM.

- Když je **funkce Mod** aktivována, **funkce Sweep** nebo **Burst** se automaticky deaktivují.
- Po zapnutí FM bude přístroj generovat FM vlnovou formu s aktuálně specifikovanými nosnými a modulačními vlnami. Aby se zabránilo vícenásobným změnám vlny, povolte modulaci až po konfiguraci ostatních modulačních parametrů.

8.3.2 Tvar nosné vlny

Tvar nosné vlny FM: sinusová (výchozí), obdélníková, rampová, pulzní, libovolná (kromě DC) nebo harmonická vlna.

- Stisknutím tlačítka **[Wave]** na předním panelu vyberte požadovaný nosný signál.

- Šum a DC nelze použít jako nosnou vlnu.

8.3.3 Frekvence nosné vlny

Pro různé nosné vlny se liší nastavitelný rozsah nosné frekvence. Viz „Frekvenční charakteristiky“ v části Specifikace. Výchozí hodnota je 1 kHz. Stiskněte softwarové tlačítko **[Nastavení] > Frekvence** na předním panelu a poté pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.

8.3.4 Zdroj modulace

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > SignalSrc** a vyberte jako zdroj modulace možnost Internal (Interní), External (Externí) nebo Another Channel (Jiný kanál).

Interní zdroj

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softwarové tlačítko **Shape** a vyberte jako zdroj modulace Sine, Square, Ramp, Noise nebo Arb. Výchozí hodnota je Sine.

- Sinus
- Čtverec: 50% pracovní cyklus
- Ramp: 50% symetrie.
- Šum
- Arb: Sinc, Exp Fall, Haver Sine, Lorentz, Gause, Dual Tone, ECG.

Poznámka: Šum lze použít jako modulační vlnovou formu, ale nelze jej použít jako nosnou

vlnovou formu.

externí zdroj

Pokud je vybrán externí modulační zdroj, menu Frekvence a Tvar v modulačním menu je šedé a neaktivní. Přístroj přijímá externí modulační signál z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu. V tomto okamžiku je odchylka FM modulační frekvence řízena úrovní signálu $\pm 4V$ na konektoru.

jiný kanál

CH1 a CH2 lze vzájemně použít jako modulační zdroje. Pokud se CH1 používá jako modulovaná vlna, lze CH2 použít jako modulační zdroj. A naopak.

Při výběru jiného kanálu jako zdroje modulace zapněte výstup tohoto kanálu.

8.3.5 Modulační frekvence

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Frequency (Modulace > Frekvence)** a nastavte frekvenci modulační vlny.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a otočného knoflíku zadejte požadované hodnoty frekvence.
- Rozsah frekvencí modulační vlny je 2 MHz až 1 MHz a výchozí hodnota je 100 Hz.

Poznámka: Toto menu bude šedé a neaktivní, pokud jsou vybrány jiné modulační zdroje než interní modulační zdroj.

8.3.6 Odchylka frekvence

Frekvenční odchylka je odchylka frekvence modulační vlny od nosné frekvence. Stiskněte softkey **[Mod] > Deviation** pro nastavení FM frekvenční odchylky.

- Frekvenční odchylka musí být nižší nebo rovná nosné frekvenci.
- Pokus o nastavení odchylky větší než nosná frekvence způsobí, že přístroj nastaví odchylku rovnou nosné frekvenci.
- Součet frekvenční odchylky a nosné frekvence musí být nižší nebo roven součtu horní hranice aktuální nosné frekvence a 1 kHz.

Pokud je vybrán externí modulační zdroj, je frekvenční odchylka řízena úrovní signálu ± 4 V na konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu.

Kladná úroveň signálu odpovídá zvýšení frekvence a záporná úroveň signálu odpovídá snížení frekvence. Čím nižší je úroveň, tím menší je generovaný offset. Například pokud je odchylka frekvence nastavena na 1 kHz, úroveň signálu +4 V odpovídá zvýšení frekvence o 1 kHz a úroveň signálu -4 V odpovídá snížení frekvence o 1 kHz.

8.4 PM modulace

Modulovaná vlna se skládá z nosné vlny a modulační vlny. V PM se fáze nosné vlny mění podle úrovně napětí modulační vlny.

8.4.1 Výběr PM modulace

Stiskněte softkey **[Mod] > Type > PM** pro aktivaci funkce PM.

- Když je **funkce Mod** aktivována, **funkce Sweep** nebo **Burst** se automaticky deaktivují.

- Po aktivaci PM přístroj vygeneruje PM vlnovou formu s aktuálně zadanými nosnými a modulačními vlnovými formami. Abyste se vyhnuli vícenásobným změnám vlnové formy, aktivujte modulaci až po konfiguraci ostatních modulačních parametrů.

8.4.2 Tvar nosné vlny

Tvar nosné vlny PM: sinusová (výchozí), obdélníková, rampová, pulzní, libovolná (kromě stejnosměrného proudu) nebo harmonická vlna.

- Stiskněte tlačítko **[Wave]** na předním panelu a vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- Šum a DC nelze použít jako nosnou vlnu.

8.4.3 Frekvence nosné vlny

Pro různé nosné vlny se liší nastavitelný rozsah nosné frekvence. Viz „Frekvenční charakteristiky“ v části Specifikace. Výchozí hodnota je 1 kHz. Stiskněte softwarové tlačítko **[Setting] > Frequency** na předním panelu a pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.

8.4.4 Zdroj modulace

Stiskněte softkey **[Mod] > SignalSrc** a vyberte jako zdroj modulace Internal (Interní), External (Externí) nebo Another Channel (Jiný kanál).

Interní zdroj

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softkey **Shape** a vyberte jako zdroj modulace Sine, Square, Ramp, Noise nebo Arb. Výchozí nastavení je Sine.

- Sinus
- Square: 50% pracovní cyklus
- Ramp: 50% symetrie.
- Šum
- Arb: Sinc, Exp Fall, Haver Sine, Lorentz, Gause, Dual Tone, ECG.

Poznámka: Šum lze použít jako modulační vlnovou formu, ale nelze jej použít jako nosnou

vlnovou formu.

Externí zdroj

Pokud je vybrán externí modulační zdroj, menu **Frekvence** a **Tvar** v modulačním menu je šedé a neaktivní. Přístroj přijímá externí modulační signál z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu. V tomto okamžiku je fázová odchylka PM modulace řízena úrovní signálu $\pm 4V$ na konektoru.

další kanál

CH1 a CH2 lze vzájemně používat jako zdroje modulace. Pokud se CH1 používá jako modulovaná vlna, lze CH2 použít jako zdroj modulace. A naopak.

Při výběru jiného kanálu jako zdroje modulace zapněte výstup tohoto kanálu.

8.4.5 Modulační frekvence

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Frequency (Modulace > Frekvence)** a nastavte frekvenci modulační vlny.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a knoflíku zadejte požadované hodnoty frekvence.
- Rozsah frekvencí modulační vlny je 2 MHz až 1 MHz a výchozí hodnota je 100 Hz.

Poznámka: Toto menu bude šedé a neaktivní, pokud jsou vybrány jiné zdroje modulace než

interní zdroj modulace.

8.4.6 Fázová odchylka

Fázová odchylka je odchylka fáze modulační vlny od fáze nosné vlny. Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Deviation (Odchylka)** a nastavte fázovou odchylku PM.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a knoflíku zadejte požadované hodnoty fáze hodnoty.
- Fázová odchylka se nastavuje v rozmezí 0 ° až 360 °.

Je-li vybrán externí modulační zdroj, je fázová odchylka řízena

Úroveň signálu ± 4 V na konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu. Pokud je například fázová odchylka nastavena na 180 °, úroveň signálu +4 V odpovídá fázové odchylce 180°. Čím nižší je úroveň externího signálu, tím menší bude generovaná odchylka.

8.5 Modulace ASK

Uživatelé mohou nastavit přístroj tak, aby „posouval“ svou výstupní amplitudu mezi dvěma přednastavenými hodnotami pomocí modulace ASK. Rychlost, kterou se výstup posouvá mezi dvěma amplitudami (nazývanými „amplitudou nosné“ a „amplitudou modulace“), je určena úrovní interního signálu přístroje nebo úrovní externího signálu na konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu.

8.5.1 Výběr modulace ASK

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Type > ASK** pro aktivaci této funkce.

- Když je **funkce Mod** aktivována, **funkce Sweep** nebo **Burst** se automaticky deaktivují.
- Po zapnutí ASK přístroj generuje ASK vlnovou formu s aktuálně nastavenou nosnou a modulační vlnovou formou. Aby se zabránilo vícenásobným změnám vlnové formy, povolte modulaci až po konfiguraci ostatních parametrů modulace.

8.5.2 Tvar nosné vlny

Tvar nosné vlny ASK: sinusová (výchozí), obdélníková, rampová, pulzní, libovolná (kromě DC) nebo harmonická vlna.

- Stisknutím tlačítka **[Wave]** na předním panelu vyberte požadovaný nosný signál.
- Šum a DC nelze použít jako nosnou vlnu.

8.5.3 Amplituda nosné vlny

Po výběru nosné vlny stiskněte tlačítko **[Setting] > Amplitude** na předním panelu a pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou amplitudu. Rozsah amplitudy je omezen frekvencí. Viz „Výstupní charakteristiky“ popsané v části Specifikace.

8.5.4 Zdroj modulace

Stiskněte tlačítko **[Mod] > SignalSrc** a vyberte interní nebo externí zdroj modulace.

Interní zdroj

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, je modulační vlna nastavena jako obdélníková s 50% pracovním cyklem a rychlost, kterou se výstupní amplituda „posouvá“ mezi „amplitudou nosné vlny“ a „amplitudou modulace“, je určena „rychlostí ASK“.

Externí zdroj

Při výběru externího modulačního zdroje přijímá generátor externí modulační signál z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu.

Poznámka: Konektor **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** se liší při externím řízení modulací ASK a

AM/FM/PM.

8.5.5 Rychlost ASK

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softkey **[Mod] > Rate** a nastavte rychlost, kterou se výstupní amplituda posouvá mezi „amplituda nosné“ a „amplituda modulace“.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu rychlosti.
- Rozsah rychlosti je od 2 mHz do 1 MHz a výchozí hodnota je 100 Hz.

Poznámka: Toto menu bude šedé a neaktivní, pokud je vybrán externí zdroj modulace.

8.5.6 Amplituda modulace

Po povolení funkce ASK modulace stiskněte softkey **[Mod] > Amplitude** pro nastavení amplitudy modulace.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a otočného knoflíku zadejte požadovanou hodnotu amplitudy.
- Rozsah amplitudy (HighZ) je od 2 mV do 20 V a výchozí hodnota je 100 mV.

8.6 Modulace FSK

Uživatelé mohou nastavit přístroj tak, aby „posouval“ svou výstupní frekvenci mezi dvěma přednastavenými hodnotami pomocí FSK modulace. Rychlost, kterou se výstup posouvá mezi dvěma frekvencemi (nazývanými „nosná frekvence“ a „skoková frekvence“), je určena vnitřní úrovní signálu přístroje nebo úrovní signálu na konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu.

8.6.1 Výběr modulace FSK

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Type > FSK** pro aktivaci funkce FSK.

- Když je **Mod** aktivován, **Sweep** nebo **Burst** se automaticky deaktivují.
- Po zapnutí FSK bude přístroj generovat FSK vlnovou formu s aktuálně zadanými nosnými a modulačními vlnovými formami. Aby se zabránilo vícenásobným změnám vlnové formy, povolte modulaci až po nakonfigurování ostatních parametrů modulace.

8.6.2 Tvar nosné vlny

Tvar nosné vlny FSK: sinusová (výchozí), obdélníková, rampová, pulzní, libovolná (kromě DC) nebo harmonická vlna.

- Stisknutím tlačítka **[Wave]** na předním panelu vyberte požadovaný nosný signál.
- Šum a DC nelze použít jako nosnou vlnu.

8.6.3 Frekvence nosné vlny

Pro různé nosné vlny se liší nastavitelný rozsah nosné frekvence. Viz „Frekvenční charakteristiky“ v části Specifikace. Výchozí hodnota je 1 kHz. Stiskněte softwarové tlačítko **[Nastavení] > Frekvence** na předním panelu a poté pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.

8.6.4 Zdroj modulace

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > SignalSrc** a vyberte jako zdroj modulace Internal (vnitřní, výchozí) nebo External (vnější).

Interní zdroj

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, je modulační vlna nastavena jako obdélníková s 50% pracovním cyklem a rychlost, kterou se výstupní frekvence „posouvá“ mezi „nosnou frekvencí“ a „modulační frekvencí“, je určena „rychlostí FSK“.

Externí zdroj

Při výběru externího zdroje modulace přijímá generátor externí modulační signál z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu.

Poznámka: Konektor [FSK/Trig/Sync/Extmod] se liší při externím řízení modulací FSK a

AM/FM/PM.

8.6.5 FSK Rate

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softkey **[Mod] > Rate** a nastavte rychlost, kterou se výstupní frekvence posouvá mezi „nosnou frekvencí“ a „skokovou frekvencí“.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu rychlosti.
- Rozsah rychlosti je od 2 mHz do 1 MHz a výchozí hodnota je 100 Hz.

Poznámka: Toto menu bude šedé a neaktivní, pokud je vybrán externí zdroj modulace.

8.6.6 Přeskakovací frekvence

Rozsah skokové frekvence závisí na aktuálně vybraném tvaru nosné vlny. Viz „Frekvenční charakteristiky“ v části Specifikace.

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > HopFreq**. Pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.

8.7 PSK modulace

Uživatelé mohou nastavit přístroj tak, aby „posouval“ svou výstupní fázi mezi dvěma přednastavenými hodnotami pomocí PSK modulace. Rychlost, kterou se výstup posouvá mezi dvěma fázemi (nazývanými „nosná fáze“ a „modulační fáze“), je určena vnitřní úrovní signálu přístroje nebo úrovní signálu na konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu.

8.7.1 Výběr modulace PSK

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Type > PSK** pro aktivaci funkce PSK.

- Když je **funkce Mod** aktivována, **funkce Sweep** nebo **Burst** se automaticky deaktivují.
- Po povolení PSK přístroj vygeneruje PSK vlnovou formu s aktuálně specifikovanými nosnými a modulačními vlnovými formami. Aby se zabránilo vícenásobným vlnovým formám změny, povolte modulaci po nakonfigurování ostatních parametrů modulace.

8.7.2 Tvar nosné vlny

Tvar nosné PSK: sinusový (výchozí), obdélníkový, rampový, pulzní, libovolný (kromě DC) nebo harmonický.

- Stisknutím tlačítka **[Wave]** na předním panelu vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- Šum a DC nelze použít jako nosnou vlnu.

8.7.3 Fáze nosné vlny

Stiskněte softwarové tlačítko **[Setting] > Phase** na předním panelu a pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou fázi.

Dostupný rozsah fáze je od 0° do 360° a výchozí hodnota je 0°.

8.7.4 Zdroj modulace

Stiskněte **[Mod]** > **SignalSrc** a vyberte interní nebo externí zdroj modulace.

Interní zdroj

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, je modulační vlna nastavena jako obdélníková s 50% pracovním cyklem a rychlost, kterou se výstupní fáze „posouvá“ mezi „fází nosné“ a „fází modulace“, je určena „rychlostí PSK“.

Externí zdroj

Při výběru externího modulačního zdroje přijímá generátor externí modulační signál z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu.

Poznámka: Konektor **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** se liší při externím řízení modulací PSK a

AM/FM/PM.

8.7.5 Rychlost PSK

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softkey **[Mod]** > **Rate** a nastavte rychlost, kterou se výstupní fáze posouvá mezi „fází nosné“ a „fází modulace“.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu rychlosti.
- Rozsah rychlosti je od 2 mHz do 1 MHz a výchozí hodnota je 100 Hz.

Poznámka: Toto menu bude šedé a neaktivní, pokud je vybrán externí zdroj modulace.

8.7.6 Modulační fáze

Stiskněte softkey **[Mod]** > **Phase** pro nastavení modulační fáze.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a otočného knoflíku zadejte požadovanou hodnotu fáze.
- Rozsah fáze je od 0° do 360° a výchozí hodnota je 180°.

8.8 Modulace BPSK

Uživatelé mohou nastavit přístroj tak, aby „posunul“ svou výstupní fázi mezi dvěma přednastavenými hodnotami pomocí modulace BPSK. Rychlost, kterou se výstup posouvá mezi dvěma fázemi (nazývanými „fáze nosné vlny“ a „modulační fáze“), je určena vnitřní úrovní signálu přístroje.

8.8.1 Výběr modulace BPSK

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Type > BPSK** pro aktivaci funkce BPSK.

- Když je **funkce Mod** aktivována, **funkce Sweep** nebo **Burst** se automaticky deaktivují.
- Po zapnutí BPSK přístroj generuje BPSK vlnovou formu s aktuálně zadanými nosnými a modulačními vlnami. Aby se zabránilo vícenásobným změnám vlnové formy změn, povolte modulaci až po konfiguraci ostatních parametrů modulace.

8.8.2 Tvar nosné vlny

Tvar nosné vlny BPSK: sinusový (výchozí), obdélníkový, rampový, pulzní, libovolný (kromě DC) nebo harmonický.

- Stisknutím tlačítka **[Wave]** na předním panelu vyberte požadovaný nosný signál.
- Šum a DC nelze použít jako nosnou vlnu.

8.8.3 Fáze nosné vlny

Stiskněte tlačítko **[Nastavení] > Fáze** na předním panelu a pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku zadejte požadovanou fázi.

Dostupné fáze se pohybují v rozmezí od 0° do 360° a výchozí hodnota je 0°.

8.8.4 Zdroj modulace

BPSK používá interní zdroj modulace. Po povolení funkce modulace BPSK stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Data Source** a jako zdroj modulace vyberte kód 01, kód 10, kód PN15 nebo kód PN21. Výchozí zdroj dat je kód 01.

8.8.5 Rychlost BPSK

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softkey **[Mod] > Rate** a nastavte rychlost, při které se výstupní fáze posouvá mezi „fází nosné“ a „fází modulace“.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a otočného knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.
- Rozsah frekvence je od 2 mHz do 1 MHz a výchozí hodnota je 100 Hz.

8.8.6 Fáze modulace

Stisknutím softwarového tlačítka **[Mod] > Phase** nastavte modulační fázi.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a otočného knoflíku zadejte požadované hodnoty fáze.

- Rozsah fáze je od 0° do 360° a výchozí hodnota je 180°.

8.9 Modulace QPSK

Uživatelé mohou přístroj nakonfigurovat tak, aby „posouval“ svou výstupní fázi mezi čtyřmi přednastavenými hodnotami pomocí modulace QPSK. Rychlost, kterou se výstup posouvá mezi čtyřmi fázemi (nazývanými „fáze nosné vlny“ a tři „modulační fáze“), je určena vnitřní úrovní signálu přístroje.

8.9.1 Výběr modulace QPSK

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Type > QPSK** pro aktivaci funkce QPSK.

- Když je **funkce Mod** aktivována, **funkce Sweep** nebo **Burst** se automaticky deaktivují.
- Po aktivaci QPSK přístroj vygeneruje QPSK vlnovou formu s aktuálně zadanými nosnými a modulačními vlnami. Abyste se vyhnuli vícenásobným změnám vlny, povolte modulaci až po nakonfigurování ostatních parametrů modulace.

8.9.2 Tvar nosné vlny

Tvar nosné vlny QPSK: sinusová (výchozí), obdélníková, rampová, pulzní, libovolná (kromě stejnosměrného proudu) nebo harmonická vlna.

- Stiskněte tlačítko **[Wave]** na předním panelu a vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- Šum a DC nelze použít jako nosnou vlnu.

8.9.3 Fáze nosné vlny

Stiskněte softwarové tlačítko **[Setting] > Phase** na předním panelu a pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou fázi.

Dostupné fáze se pohybují v rozmezí od 0° do 360° a výchozí hodnota je 0°.

8.9.4 Zdroj modulace

QPSK používá interní zdroj modulace. Po povolení funkce modulace QPSK stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Data Source (Zdroj dat)** a jako zdroj modulace vyberte kódy PN15 a PN21. Výchozí nastavení je kód PN15.

8.9.5 Rychlost QPSK

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softkey **[Mod] > Rate** a nastavte rychlost, při které se výstupní fáze posouvá mezi „fází nosné“ a třemi „fázemi modulace“.

fázemi“.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu rychlosti.
- Rozsah rychlosti je od 2 mHz do 1 MHz a výchozí hodnota je 100 Hz.

8.9.6 Modulační fáze

Stiskněte softwarové klávesy **[Mod]** > **Phase1** nebo **Phase2/Phase3** a nastavte parametr.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a otočného knoflíku zadejte požadovanou hodnotu amplitudy.
- Rozsah fáze je od 0° do 360°. Výchozí hodnota je 180°. Výchozí hodnoty pro fáze 1, 2 a 3 jsou 45°, 135° a 225°.

8.10 Modulace 3FSK

Uživatelé mohou nastavit přístroj tak, aby „posouval“ svou výstupní frekvenci mezi třemi přednastavenými hodnotami pomocí modulace 3FSK. Rychlost, kterou se výstup posouvá mezi třemi frekvencemi (nazývanými „nosná frekvence“ a dvě „skokové frekvence“), je určena vnitřní úrovní signálu přístroje.

8.10.1 Výběr modulace 3FSK

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod]** > **Type** > **3FSK** pro aktivaci funkce 3FSK.

- Když je **funkce Mod** zapnutá, **funkce Sweep** nebo **Burst** se automaticky vypnou.
- Po povolení 3FSK přístroj vygeneruje 3FSK vlnovou formu s aktuálně zadanými nosnými a modulačními vlnami. Abyste se vyhnuli vícenásobným změnám vlny, povolte modulaci až po nakonfigurování ostatních parametrů modulace.

8.10.2 Tvar nosné vlny

Tvar nosné vlny 3FSK: sinusová (výchozí), obdélníková, rampová, pulzní, libovolná (kromě DC) nebo harmonická vlna.

- Stisknutím tlačítka **[Wave]** na předním panelu vyberte požadovaný nosný signál.
- Šum a DC nelze použít jako nosnou vlnu.

8.10.3 Frekvence nosné vlny

Pro různé nosné vlny se liší nastavitelný rozsah nosné frekvence. Viz „Frekvenční charakteristiky“ v části Specifikace. Výchozí hodnota je 1 kHz. Stiskněte softwarové tlačítko **[Nastavení]** > **Frekvence** na předním panelu a poté pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.

8.10.4 Zdroj modulace

3FSK používá interní zdroj modulace. Modulační vlna je obdélníková.

8.10.5 Rychlost 3FSK

Pokud je vybrán interní modulační zdroj, stiskněte softkey **[Mod] > Rate** a nastavte rychlost, kterou se výstupní frekvence posouvá mezi „nosnou frekvencí“ a dvěma „skokovými frekvencemi“.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu rychlosti.
- Rozsah frekvencí je od 2 mHz do 1 MHz a výchozí hodnota je 100 Hz.

8.10.6 Skákový frekvence

Rozsah skákání frekvence závisí na aktuálně vybraném tvaru nosné vlny. Viz „Frekvenční charakteristiky“ v části Specifikace.

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > HopFreq**. Pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.

8.11 Modulace 4FSK

Uživatelé mohou nastavit přístroj tak, aby „posouval“ svou výstupní frekvenci mezi čtyřmi přednastavenými hodnotami pomocí modulace 4FSK. Rychlost, kterou se výstup posouvá mezi čtyřmi frekvencemi (nazývanými „nosná frekvence“ a tři „skokové frekvence“), je určena vnitřní úrovní signálu přístroje.

8.11.1 Vyberte modulaci 4FSK

Stiskněte tlačítko **[Mod] > Type > 4FSK**, aby se aktivovala funkce 4FSK.

- Když je **funkce Mod** aktivována, **funkce Sweep** nebo **Burst** se automaticky deaktivují.
- Po aktivaci 4FSK přístroj vygeneruje vlnovou formu 4FSK s aktuálně zadanými nosnými a modulačními vlnami. Aby se zabránilo vícenásobným změnám vlnové formy změn, povolte modulaci až po konfiguraci ostatních parametrů modulace.

8.11.2 Tvar nosné vlny

Tvar nosné vlny 4FSK: sinusová (výchozí), obdélníková, rampová, pulzní, libovolná (kromě DC) nebo harmonická vlna.

- Stisknutím tlačítka **[Wave]** na předním panelu vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- Šum a stejnosměrný proud nemohly být použity jako nosná vlna.

8.11.3 Frekvence nosné vlny

Pro různé nosné vlny se liší nastavitelný rozsah nosné frekvence. Viz „Frekvenční charakteristiky“ v části Specifikace. Výchozí hodnota je 1 kHz. Stiskněte softwarové tlačítko **[Nastavení] > Frekvence** na předním panelu a poté pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.

8.11.4 Zdroj modulace

4FSK používá interní zdroj modulace. Modulační vlna je obdélníková.

8.11.5 Rychlost 4FSK

Pokud je vybrán interní modulační zdroj, stiskněte softkey **[Mod] > Rychlost** a nastavte rychlost, kterou se výstupní frekvence posouvá mezi „nosnou frekvencí“ a třemi „skokovými frekvencemi“.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a otočného knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.
- Rozsah rychlosti je od 2 mHz do 1 MHz a výchozí hodnota je 100 Hz.

8.11.6 Skákající frekvence

Rozsah skákání frekvence závisí na aktuálně vybraném tvaru nosné vlny. Viz „Frekvenční charakteristiky“ v části Specifikace.

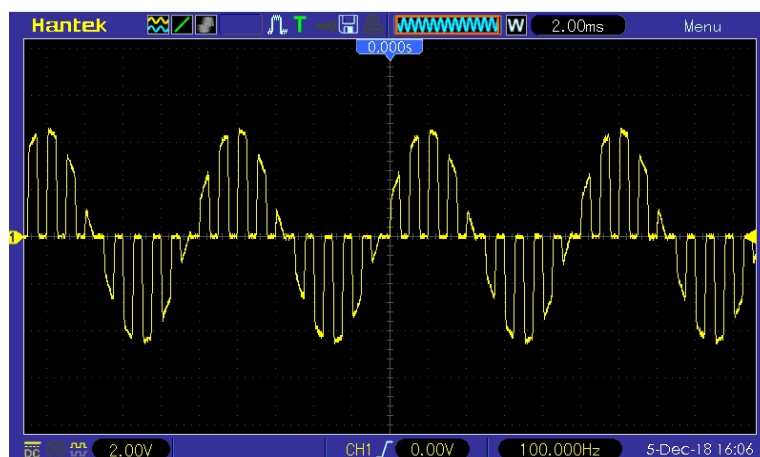
Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > HopFreq**. Pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.

8.12 Modulace OSK

Při výběru modulace OSK (Oscillation Shift Keying) mohou uživatelé nakonfigurovat generátor tak, aby vysílal sinusový signál s přerušovanou oscilací, jak je znázorněno na obrázku níže (nosná vlna má frekvenci 100 Hz a frekvence OSK je 1 kHz). Spuštění a zastavení oscilace interního krystalového oscilátoru je řízeno úrovní interního signálu nebo úrovní signálu z konektoru

[FSK/Trig/Sync/Extmod] na zadním panelu.

Když vnitřní krystalový oscilátor začne oscilovat, přístroj začne vysílat nosnou vlnu a když vnitřní krystal přestane oscilovat, výstup se zastaví.



Obrázek 8.1 Modulace OSK

8.12.1 Výběr modulace OSK

Stiskněte softkey **[Mod]** > **Type** > **OSK** pro aktivaci funkce OSK.

- Když je **funkce Mod** aktivována, **funkce Sweep** nebo **Burst** se automaticky deaktivují.
- Po aktivaci OSK přístroj generuje vlnu OSK s aktuálně specifikované nosné a modulační vlny. Abyste se vyhnuli vícenásobným změnám vlny, povolte modulaci až po nakonfigurování ostatních parametrů modulace.

8.12.2 Tvar nosné vlny

Nosná vlna OSK může mít pouze sinusový průběh. Stiskněte softwarové tlačítko **[Wave]** > **Sine** na předním panelu.

8.12.3 Frekvence nosné vlny

Pro různé nosné vlny se liší nastavitelný rozsah nosné frekvence. Viz „Frekvenční charakteristiky“ v části Specifikace. Výchozí hodnota je 1 kHz. Stiskněte softwarové tlačítko **[Setting]** > **Frequency** na předním panelu a poté pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.

8.12.4 Zdroj modulace

Stiskněte softkey **[Mod]** > **Source** a vyberte jako zdroj modulace Internal (výchozí) nebo External.

Interní zdroj

Je-li vybrán interní modulační zdroj, je modulační vlna nastavena jako obdélníková s 50% pracovním cyklem a čas přerušení a čas oscilace výstupu

signálu je určena pomocí OSK „Rate“.

Externí zdroj

Při výběru externího modulačního zdroje přijímá generátor signálu externí modulační signál z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu.

8.12.5 Rychlost OSK

Pokud je vybrán interní modulační zdroj, stiskněte softkey **[Mod] > Rate** pro nastavení.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a otočného knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence.
- Rozsah rychlosti je od 2 mHz do 1 MHz a výchozí hodnota je 100 Hz.

Poznámka: Toto menu bude šedé a neaktivní, pokud je vybrán externí modulační zdroj.

8.12.6 Doba oscilace

Doba oscilace je perioda oscilace interního krystalového oscilátoru. Nastavitelný rozsah doby oscilace souvisí s aktuálně vybranou frekvencí OSK. Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > OscTime** a pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku zadejte požadovanou dobu. Výchozí rozsah je od 8 ns do 4,99975 ms.

8.13 PWM modulace

Modulovaná vlna se skládá z nosné vlny a modulační vlny. V PWM se šířka pulzu nosné vlny mění s úrovní napětí modulační vlny.

8.13.1 Vyberte modulaci PWM

PWM je k dispozici pouze pro obdélníkový průběh.

Stiskněte softkey **[Wave] > Square** a poté stiskněte softkey **[Mod] > Type > PWM**, aby se aktivovala funkce PWM.

- Pokud nebyla jako nosná vlna vybrána funkce Square, není funkce PWM v **[Mod] > Type** není k dispozici.
- Když je **funkce Mod** aktivována, **funkce Sweep** nebo **Burst** budou automaticky deaktivovány (pokud jsou aktuálně aktivovány).
- Po zapnutí PWM přístroj generuje PWM vlnu s aktuálně nastavenými nosnými a modulačními vlnami.

8.13.2 Tvar nosné vlny

PWM je k dispozici pouze pro obdélníkový průběh. Stiskněte **[Wave]** > **Square**.

8.13.3 Duty nosné vlny

Stiskněte softkey **[Wave]** > **Square** pro výběr obdélníkového tvaru jako nosné vlny. Stiskněte softkey **[Setting]** > **Duty** a zadejte požadovanou hodnotu pomocí numerické klávesnice nebo otočného knoflíku.

8.13.4 Zdroj modulace

Stiskněte softkey **[Mod]** > **SignalSrc** a vyberte jako zdroj modulace Internal, External nebo Another Channel.

Interní zdroj

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softkey **Shape** a vyberte jako zdroj modulace Sine, Square, Ramp, Noise nebo Arb. Výchozí nastavení je Sine.

- Sinus
- Square: 50% pracovní cyklus
- Ramp: 50% symetrie.
- Šum
- Arb: Sinc, Exp Fall, Haver Sine, Lorentz, Gause, Dual Tone, ECG.

Poznámka: Šum lze použít jako modulační vlnovou formu, ale nelze jej použít jako nosnou

vlnovou formu.

Externí zdroj

Pokud je vybrán externí modulační zdroj, menu Frekvence a Tvar v modulačním menu je šedé a neaktivní. Přístroj přijímá externí modulační signál z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu. Odchylka duty cyklu je řízena signálem $\pm 4V$ na tomto konektoru.

další kanál

CH1 a CH2 lze vzájemně používat jako zdroje modulace. Pokud se CH1 používá jako modulovaná vlna, lze CH2 použít jako zdroj modulace. A naopak.

Při výběru jiného kanálu jako zdroje modulace zapněte výstup tohoto kanálu.

8.13.5 Modulační frekvence

Pokud je vybrán interní zdroj modulace, stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Frequency (Modulace > Frekvence)** a nastavte frekvenci modulační vlny.

- Pomocí numerické klávesnice nebo směrových kláves a knoflíku zadejte požadovanou hodnotu frekvence hodnotu.
- Rozsah frekvencí modulační vlny je 2 mHz až 1 MHz, výchozí hodnota je 100 Hz.

Poznámka: Toto menu bude šedé a neaktivní, pokud je vybrán jiný zdroj modulace než interní zdroj modulace.

8.13.6 Odchylka povinnosti

Stiskněte softwarové tlačítko **[Mod] > Deviation** a zadejte požadovanou hodnotu pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku.

Odchylka duty představuje odchylku (v %) modulované duty vlny od původní duty pulzu.

- Rozsah odchylky duty: 0,1 % až 49,9 %.
 - Odchylka duty nemůže překročit aktuální duty pulzu.
 - Odchylka duty cyklu je omezena minimálním nastavením duty cyklu a časem hrany proudu.
- Pokud je vybrán externí modulační zdroj, odchylka duty cyklu je řízena úrovní signálu ± 4 V na konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu.

9 Sweep

V režimu sweep přístroj vysílá vlnovou formu, která se mění od počáteční frekvence k koncové frekvenci při zadané rychlosti sweepu. HDG3000B podporuje lineární režim sweepu.

Uživatelé mohou přístroj nakonfigurovat tak, aby vysílal jeden průběh od počáteční frekvence k koncové frekvenci pomocí externího nebo ručního spouštěče. Přístroj může provádět průběh sinusových, obdélníkových, pulzních, rampových, harmonických nebo libovolných průběhů (kromě stejnosměrného proudu).

9.1 Vybrat Sweep

Stisknete tlačítko **[Sweep]** na předním panelu pro aktivaci funkce Sweep (rozsvítí se podsvícení tlačítka) a funkce **Mod** nebo **Burst** budou automaticky deaktivovány (pokud jsou aktuálně aktivovány). Abyste se vyhnuli vícenásobným změnám vlnových průběhů, aktivujte režim Sweep až po nakonfigurování ostatních parametrů (jako jsou vlnové průběhy a amplitudy základních vln).

Stisknutím tlačítka **[Sweep]** znovu režim Sweep vypnete.

9.2 Počáteční frekvence a koncová frekvence

Generátor provede sweep od počáteční frekvence k koncové frekvenci a poté se vrátí zpět k počáteční frekvenci.

- Počáteční frekvence < Koncová frekvence: generátor přechází z nízké frekvence na vysoké frekvence.
- Počáteční frekvence > Koncová frekvence: generátor přechází z vysoké frekvence na nízkou frekvenci.
- Po spuštění generátoru se zobrazí obrazovka „**Start/Stop Freq**“ (Počáteční/Konečná frekvence).

Zvýrazní se také „**Stop Freq**“ v softwarovém tlačítku **Stop Freq/Freq Span**. Pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku zadejte požadované frekvence. Výchozí nastavení je počáteční frekvence 100 Hz a koncová frekvence 1 kHz. Různé průběhy kmitočtového průchodu odpovídají různým rozsahům počáteční a koncové frekvence. Frekvenční parametry různých průběhů najdete v části „Frekvenční charakteristiky“ v technických specifikacích. Po úpravě frekvence se generátor restartuje a začne vysílat signál frekvenčního průchodu se zadanou frekvencí.

9.3 Střední frekvence a frekvenční rozpětí

Uživatelé mohou také nastavit hranice frekvenčního rozsahu pomocí střední frekvence a frekvenčního rozpětí.

- Střední frekvence = $(\text{Počáteční frekvence} + \text{Koncová frekvence}) / 2$

- Rozsah frekvence = koncová frekvence – počáteční frekvence

Když je funkce [Sweep] aktivována, stiskněte softwarové tlačítko **Start Freq/Center Freq**, aby se zvýraznila položka „Center Freq“. Zvýrazní se také „Rozsah frekvence“ v softwarovém tlačítku **Koncová frekvence/Rozsah frekvence**. Pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku zadejte požadované hodnoty frekvence. Výchozí hodnota střední frekvence je 550 Hz a rozsah frekvence je 900 Hz. Různé průběhy průběhu odpovídají různým rozsahům střední frekvence a rozsahu frekvence a střední frekvence a rozsah frekvence jsou vzájemně propojeny.

Definujte minimální frekvenci aktuálně vybraného tvaru vlny jako F_{min} , maximální frekvenci jako F_{max} a $F_m = (F_{min} + F_{max})/2$.

Rozsah střední frekvence je od F_{min} do F_{max} . Frekvenční parametry různých vlnových průběhů naleznete v části „Frekvenční charakteristiky“ v technických specifikacích.

Rozsah frekvenčního rozpětí je ovlivněn střední frekvencí:

Střední frekvence $< F_m$: rozsah frekvenčního rozpětí je $\pm 2 \times (\text{střední frekvence} - F_{min})$; Střední

frekvence $\geq F_m$: rozsah frekvenčního rozpětí je $\pm 2 \times (F_{max} - \text{střední frekvence})$.

Vezměme si jako příklad sinusovou funkci. F_{min} je 1 μHz , F_{max} je 160 MHz a F_m je přibližně 80 MHz. Pokud je střední frekvence 550 Hz, rozsah frekvenčního rozpětí je:

$$\pm 2 \times (550 \text{ Hz} - 1 \mu\text{Hz}) = \pm 1,099999998 \text{ kHz};$$

pokud je střední frekvence 155 MHz, rozsah frekvenčního rozpětí je:

$$\pm 2 \times (160 \text{ MHz} - 155 \text{ MHz}) = \pm 10 \text{ MHz}.$$

Po změně frekvence se generátor restartuje a začne vysílat signál s frekvenčním průběhem se zadanou frekvencí.

Poznámka: Při rozsáhlém průchodu se může změnit amplitudová charakteristika výstupního signálu.

9.4 Lineární průběh

HDG3000B poskytuje lineární typ průchodu.

Výstupní frekvence přístroje se lineárně mění v rozsahu „několik hertzů za sekundu“. Změna je řízena parametry „Start Freq“, „Stop Freq“ a „Sweep Time“.

9.5 Doba průchodu

Doba průchodu určuje čas potřebný k průchodu od počáteční frekvence k koncové frekvenci.

Pokud je funkce [Sweep] aktivována, stiskněte softwarové tlačítko **Sweep Time** a pomocí numerické klávesnice nebo otočného knoflíku změňte dobu průchodu.

Výchozí hodnota je 1 s a nastavitelný rozsah je od 1 ms do 50 Ks.

9.6 Doba návratu

Doba návratu určuje počet sekund potřebných k návratu ze zastavovací frekvence na počáteční frekvenci.

Pokud je funkce **[Sweep]** aktivována, stiskněte softwarové tlačítko **Ret Time** a pomocí numerické klávesnice nebo otočného knoflíku změňte dobu návratu.

Výchozí hodnota je 1 s a nastavitelný rozsah je od 1 ms do 50 ks.

9.7 Doba přidržení

Doba podržení určuje, jak dlouho zůstane vlnová forma na zastavovací frekvenci.

Pokud je aktivována funkce **[Sweep]**, stiskněte softwarové tlačítko **Hold Time** a pomocí numerické klávesnice nebo otočného knoflíku změňte dobu přidržení.

Výchozí hodnota je 1 s a nastavitelný rozsah je od 1 ms do 50 Ks.

9.8 Označit frekvenci

Pokud je frekvence výstupního signálu nižší než zadaná značková frekvence, bude z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu vyslán signál nízké úrovně. Pokud je frekvence výstupního signálu rovna nebo vyšší než zadaná značková frekvence, změní se signál vysláný z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** z nízké úrovně na vysokou úroveň.

Pokud je funkce **[Sweep]** aktivována, stiskněte softwarové tlačítko **Tag Frequency** a pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a knoflíku upravte frekvenci značky. Výchozí hodnota je 500 Hz a nastavitelný rozsah je omezen „Start Frequency“ (počáteční frekvencí) a „Stop Frequency“ (koncovou frekvencí).

9.9 Zdroj spouštěče sweepu

Zdroj spouštěče sweepu může být interní, externí nebo manuální. Generátor vygeneruje výstup sweepu, když je přijat spouštěcí signál, a poté čeká na další spouštěcí signál.

Když je funkce **[Sweep]** zapnutá, stiskněte softkey **Trig Src** pro výběr **interního**, **externího** nebo **ručního**. Výchozí nastavení je interní.

- **interní:** Generátor vysílá nepřetržitý průběh sweepu rychlostí určenou součtem zadaného času sweepu, času návratu a času přidržení.
- **externí:** Generátor signálu přijímá spouštěcí signál z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu. Jakmile konektor obdrží TTL impuls se specifikovanou polaritou, bude generován průběh. Chcete-li nastavit polaritu TTL impulsu, stiskněte tlačítko **Polarity** a vyberte možnost „Positive“ (kladná) nebo „Negative“ (záporná). Výchozí nastavení je „Positive“ (kladná).
- **ruční:** Procházení bude generováno z odpovídajícího kanálu, jakmile

stiskněte tlačítko **[Trigger]** na předním panelu.

9.10 Spouštěcí výstupní hrana

V režimu sweep, když je vybrán zdroj spouště „Internal“ nebo „Manual“, generátor bude vysílat signál kompatibilní s TTL se specifikovanou hranou z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu.

Interní a manuální spoušť:

Generátor vysílá pulzní vlnu z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu na začátku průchodu. Doba spouštění závisí na zadané době průchodu, době návratu a době přidržení. Pokud je frekvence výstupního signálu nižší než zadaná značková frekvence, bude z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu vysílán signál nízké úrovně. Pokud je frekvence výstupního signálu rovna nebo vyšší než zadaná značková frekvence, signál vysílaný z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** se změní z nízké úrovně na vysokou úroveň.

Externí spouštěč:

Konektor **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** se používá jako vstupní terminál externího spouštěcího signálu a nemá žádný spouštěcí výstup.

10 Burst

HDG3000B může generovat vlnovou formu pro stanovený počet cyklů, tzv. burst. Podporuje řízení burstového výstupu pomocí interního, externího nebo manuálního spouštěcího zdroje; podporuje tři druhy burstů, včetně N cyklu, nekonečného cyklu a Gated. Burst je povolen pro sinusové, obdélníkové, rampové, pulzní, harmonické, šumové (povoleno pouze v režimu Gated burst) nebo libovolné vlnové formy (kromě DC).

10.1 Výběr burstu

Stisknutím tlačítka **[Burst]** na předním panelu aktivujete funkci Burst (rozsvítí se podsvícení tlačítka) a funkce **Mod** nebo **Sweep** se automaticky deaktivují (pokud jsou aktuálně aktivní). Aby se zabránilo vícenásobným změnám vlnových průběhů, povolte režim burst po nakonfigurování ostatních parametrů.

10.2 Typ burstu

Tento přístroj může generovat tři typy impulsů, včetně N Cycle, Infinite Cycle a Gate. Výchozí nastavení je N Cycle.

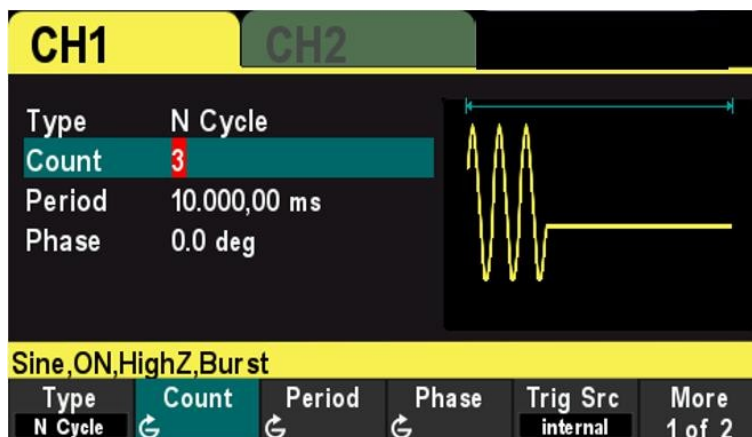
Typ burstu	Zdroj spouště	Nosná vlna
N Cycle	Interní/externí/ruční	Sinusová/Obdélníková/Rampa/Impulsní/Harmonická/Ar bitrární (kromě stejnosměrného proudu)
Nekonečná	Externí/ruční	Sinusová/obdélníková/rampová/pulzní/harmonická/ar bitrární vlna (kromě stejnosměrného proudu)
Gated	Ext	Sinusová/obdélníková/rampová/pulzní/šumová/harmonická/libovolná vlna (kromě stejnosměrného proudu)

Tabulka 10.1 Typ tabulky Burst

N cyklů Burst

V režimu N cyklů generátor po přijetí spouštěcího signálu vydá vlnovou formu se zadaným počtem cyklů.

Stiskněte tlačítko **[Burst]** > **Typ** softkey a vyberte „**N Cycle**“.



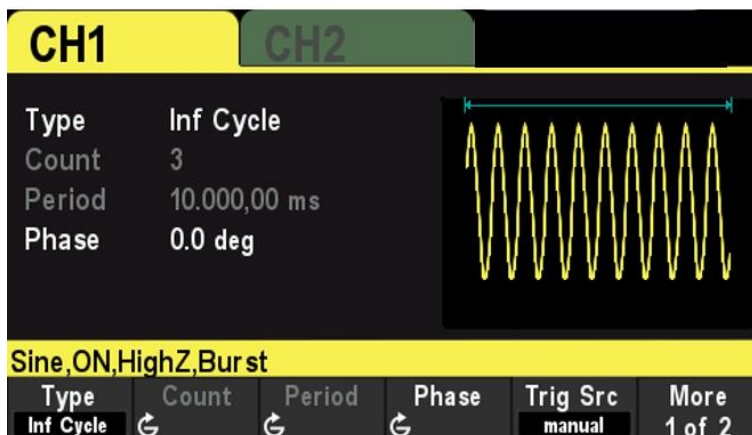
Obrázek 10.1 N Cycle Burst

Pro režim N Cycle jsou zdrojem spouštění „Internal“, „External“ nebo „Manual“. Kromě toho mohou uživatelé nastavit „Phase“, „Count“, „Burst Period“ (interní spouštění), „Trigger Slope“ (externí spouštění) a „Trigger“ (ruční spouštění).

Nekonečný cyklus Burst

V režimu nekonečného cyklu je počet cyklů vlny nastaven na nekonečnou hodnotu. Generátor po přijetí spouštěcího signálu vysílá nepřetržitou vlnu.

Stiskněte softwarové tlačítko **[Burst] > Type** a vyberte „Inf Cycle“. Na obrazovce se zobrazí schéma pulzu s nekonečným cyklem.



Obrázek 10.2 Nekonečný cyklus

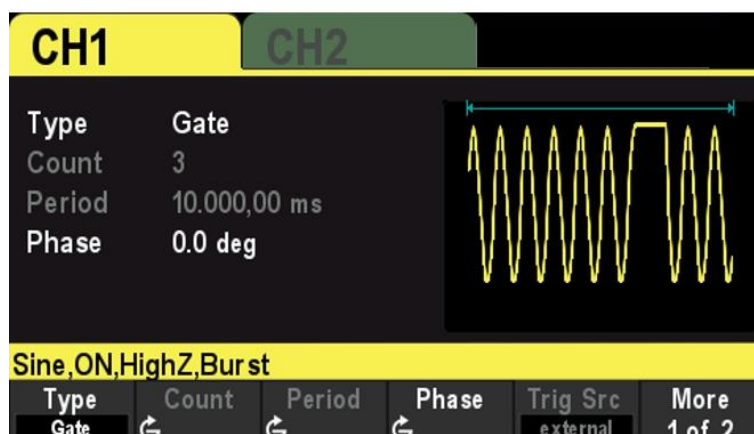
V režimu nekonečného cyklu zahrnuje zdroj spouštění „Interní“, „Externí“ nebo „Ruční“. Kromě toho mohou uživatelé nastavit „Fázi“, „Počet“ a „Sklon spouštění“ (externí spouštění) a „Spouštění“ (ruční spouštění).

Gated Burst

V režimu Gated generátor řídí výstupní vlnovou formu podle úrovně externího signálu z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu.

Stiskněte softwarové tlačítko **[Burst] > Type**, vyberte „Gate“ a poté stiskněte **Polarity**, abyste nastavili polaritu brány.

polaritu jako „Pozitivní“ (nebo „Negativní“). Generátor vysílá burstový průběh pouze tehdy, když je gated signál „Pozitivní“ (nebo „Negativní“).



Obrázek 10.3 Gate Burst

Když je signál brány „True“, generátor vydává nepřetržitý signál; když je signál brány „False“, generátor dokončí aktuální periodu a poté se zastaví a udrží napětí na úrovni odpovídající počáteční fázi vybraného signálu. U signálu Noise se výstup okamžitě zastaví, jakmile se signál brány změní na „False“.

Gated Burst lze spustit pouze externím spouštěcím zdrojem. Kromě toho mohou uživatelé nastavit „Phase“ (fázi).

10.3

Počet burstů

Počet burstů je počet nosných vlnových průběhů v jedné periodě burstu. Je k dispozici pouze pro režim N Cycle Burst (interní, externí nebo ruční spouštěcí zdroje).

Pro interní zdroj spouště, perioda burstu $\geq 1\mu s + \text{perioda nosné vlny} \times \text{počet burstů}$.

Stiskněte softwarové tlačítko **[Burst] > Type (Burst) > Typ**, abyste vybrali „N Cycle“ (N cyklů). Parametr „Count“ (Počet) je zvýrazněn a lze jej upravit. Pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku zadejte požadovaný počet. Výchozí hodnota je 1 a nastavitelný rozsah je 1 až 2000 000 000.

Toto menu bude šedé a neaktivní, pokud je typ burstu nastaven na Infinite cycle (Nekonečný cyklus) nebo Gated (Brána).

10.4

Doba trvání burstu

Doba trvání burstu je doba od začátku jednoho burstu do začátku dalšího burstu. Je k dispozici pouze pro burst N Cycle v interním spouštěči. Výchozí hodnota je 10 ms.

- Doba trvání burstu $\geq 1\mu s + \text{doba trvání nosné vlny} \times \text{počet burstů}$.
- Pokud je doba trvání burstu nastavena na příliš malou hodnotu, generátor tuto dobu automaticky prodlouží, aby umožnil výstup stanoveného počtu cyklů.

Stiskněte softkey **[Burst] > Type** a vyberte **N Cycle**. Stiskněte softkey **Trig Src** a vyberte

Interní, poté stiskněte softwarové tlačítko **Period** a pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku zadejte požadovanou periodu. Výchozí hodnota je 10 ms a nastavitelný rozsah je 2 μ s až 500 s.

Toto menu bude šedé a deaktivované, pokud je typ burstu nastaven na Infinite cycle (Nekonečný cyklus) nebo Gated (Brána).

10.5 Fáze burstu

Fáze burstu je definována jako fáze počátečního bodu burstu.

Když je funkce Burst zapnutá, stiskněte softwarové tlačítko **Phase** a pomocí numerické klávesnice nebo směrových tlačítek a otočného knoflíku zadejte požadovanou fázi. Výchozí hodnota je 0° a nastavitelný rozsah je 0° až 360°.

- Pro sinus, obdélník, rampu a pulz je 0° bodem, kde průběh vlny prochází 0 V (nebo hodnotu DC offsetu) v kladném směru.
- U libovolného tvaru vlny je 0° prvním bodem tvaru vlny.
- Pro šum není fáze startu k dispozici.

10.6 Zdroj spouště

Zdroj spouštěcího signálu může být interní, externí nebo manuální. Generátor vygeneruje výstupní signál po přijetí spouštěcího signálu a poté čeká na další spouštěcí signál.

Pokud je funkce Burst (Série) aktivována, stiskněte softwarové tlačítko **Trig Src (Zdroj spouště)** a vyberte možnost „internal“ (**interní**), „external“ (**externí**) nebo „manual“ (**ruční**). Výchozí nastavení je „Internal“ (Interní).

Interní spouštěč

Pokud je vybrán interní spouštěč, generátor může vysílat pouze N cyklů burstu a frekvence burstu je určena „Burst Period“ (doba burstu).

Externí spouštěč

Pokud je vybrán externí spouštěč, generátor může vysílat N cyklů, nekonečný nebo bráněný burst. Generátor přijímá spouštěcí signál z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu. Burst bude generován, jakmile konektor přijme TTL impuls se specifikovaným sklonem nebo polaritou. Chcete-li nastavit sklon externího spouštěče, stiskněte softwarové tlačítko **Slope (Sklon)** a vyberte možnost „Rising“ (Stoupající) nebo „Falling“ (Klesající). Výchozí nastavení je „Rising“ (Stoupající).

Ruční spouštění

Pokud je vybrán ruční spouštěč, generátor může vysílat N cyklů nebo nekonečnou sérii impulsů. Série impulsů bude generována z příslušného kanálu (pokud je aktuálně zapnutý) po stisknutí tlačítka Trigger na předním panelu. Pokud příslušný kanál není zapnutý, spouštěč bude ignorován.

10.7 Polarita brány

Polarita brány je k dispozici pouze v režimu bráněného burstu. Generátor bude vysílat burst, když bude bráněný signál z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu „High Level“ (vysoká úroveň) nebo „Low Level“ (nízká úroveň).

Když je Burst povolen, stiskněte softkey **Type** pro výběr „Gate“ a stiskněte softkey **Polarity** pro výběr „Positive“ nebo „Negative“. Výchozí nastavení je „Positive“.

10.8 Hrana spouštěcího výstupu

V režimu burst, když je zdroj spouště „Internal“ (Interní) nebo „Manual“ (Ruční), generátor vysílá signál kompatibilní s TTL se specifikovanou hranou z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu.

- **Interní spouštěč:** Generátor vysílá obdélníkový signál s proměnným cyklem (v závislosti na periodě nosné a počtu cyklů) z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na začátku burstu.
- **Manuální spoušť:** Generátor vysílá impuls z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na začátku burstu.
- **Externí spoušť:** Konektor **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** se používá jako vstupní svorkovnice externího spouštěcího signálu a nemá žádný spouštěcí výstup.

11

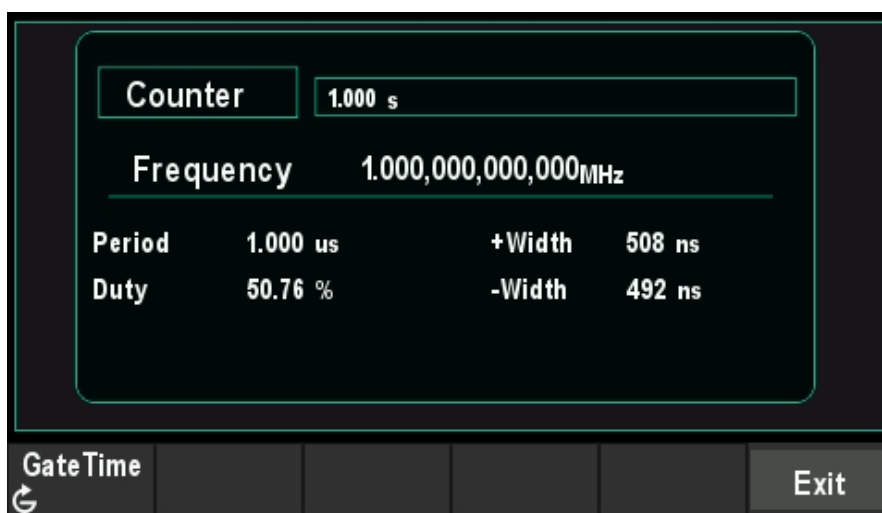
Počítadlo

Generátor je vybaven čítačem, který může měřit různé parametry (například frekvenci, periodu, pracovní cyklus, šířku kladného impulsu a šířku záporného impulsu) externího vstupního signálu. Stiskněte softwarové tlačítko **[Utility] > Counter** na předním panelu, aby se aktivovala funkce čítače. Zadejte signál do konektoru Counter na zadním panelu měření.

Stisknutím softwarového tlačítka **Exit** nebo jakéhokoli jiného tlačítka opustíte čítač.

Stiskněte softkey **Gate Time** a pomocí směrových tlačítek a knoflíku upravte aktuální hodnotu.

Výchozí hodnota je 1 s a nastavitelný rozsah je 10 ms až 16 s.



Obrázek 11.1 Počítadlo

12 Úložiště

Přístroj umožňuje uživateli uložit aktuální nastavení přístroje do interní nebo externí paměti a v případě potřeby je znovu vyvolat.

12.1 Systém ukládání

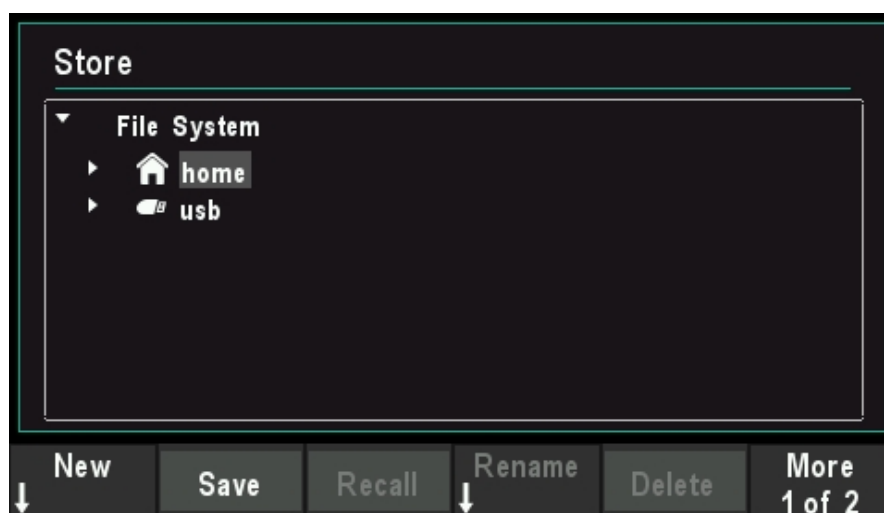
Přístroj je vybaven interní pamětí (domovský disk) a externí pamětí (USB disk).

Domovský disk: Uživatelé mohou uložit stav nastavení přístroje na tento disk ve formátu .pho. Soubor lze také znovu načíst.

USB disk: K dispozici, když přístroj detekuje externí paměť (přední USB port). Uživatelé mohou uložit stav nastavení přístroje do externí paměti ve formátu .pho. Soubory stavu .pho a soubory libovolných průběhů .hwf v externí paměti lze znovu načíst.

Soubor nastavení přístroje obsahuje základní parametry vlnové formy, parametry Mod/Sweep/Burst a parametry čítače.

Stisknutím softwarového tlačítka **[Utility] > Store** otevřete rozhraní úložiště, jak je znázorněno na obrázku níže.



Obrázek 12.1 Rozhraní úložiště

Poznámka: Přístroj rozpoznává pouze názvy souborů složené z anglických písmen, čísel a podtržítka. Pokud jsou v názvu souboru nebo složky použity jiné znaky, může se název v rozhraní pro ukládání a vyvolání zobrazit nesprávně.

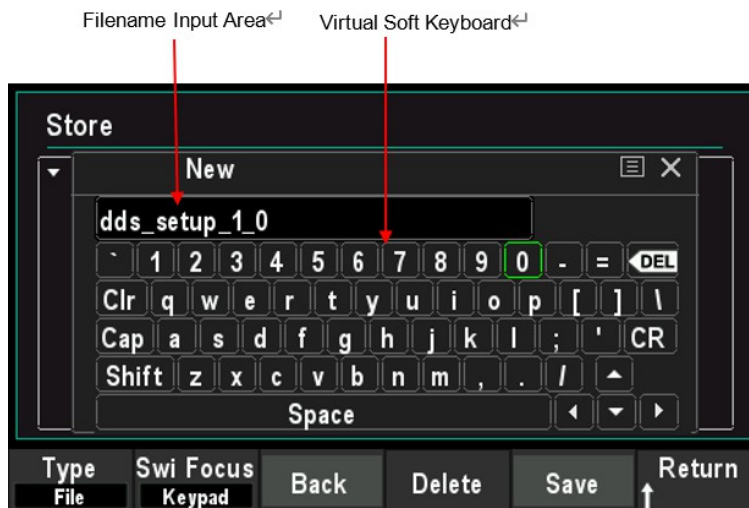
12.2 Práce se soubory

Stisknutím softwarového tlačítka **[Utility] > Store** vstoupíte do systému souborů, kde můžete provádět řadu operací.

operace se soubory nebo adresáři, včetně Nový, Uložit, Vyvolat, Přejmenovat, Odstranit a Obnovit.

Nový soubor

V rozhraní Store otočte knoflíkem a vyberte domácí disk nebo disk USB, poté stiskněte softwarové tlačítko **Nový**, čímž se dostanete do rozhraní pro úpravu názvu souboru, jak je znázorněno na obrázku níže.



Obrázek 12.2 Rozhraní Nový soubor

1. Stisknutím softwarového tlačítka **Typ** vyberte možnost „Soubor“. Soubor: Vytvoří nový stavový soubor. Adresář: Vytvoří nový adresář.
2. Stiskněte softwarové tlačítko **Swi Focus** a vyberte možnost Name (Název) nebo Keypad (Klávesnice).
Název: Umístěte kurzor do oblasti pro zadání názvu souboru. Pomocí směrových kláves přesuňte kurzor a určete umístění upraveného znaku.
Klávesnice: Umístěte kurzor na virtuální klávesnici. Otáčením knoflíku přesuňte kurzor a stisknutím knoflíku zadejte znak. Na virtuální klávesnici otáčením knoflíku vyberte Caps a stisknutím přepínejte mezi velkými a malými písmeny; otáčením knoflíku vyberte Shift a stisknutím přepínejte některé symboly.
3. Stisknutím softwarového tlačítka **Zpět** odstraníte znaky před kurzorem jeden po druhém.
4. Stisknutím softwarového tlačítka **Delete** smažete všechny znaky v oblasti pro zadávání názvu souboru.
5. Po zadání názvu souboru do oblasti pro zadání názvu souboru stiskněte softkey Uložit, aby se soubor stavu uložil.
6. Stisknutím softwarového tlačítka **Zpět** opustíte nové menu a vrátíte se do předchozího menu.

Uložit

Stiskněte softkey **Uložit** pro automatické vytvoření nového souboru stavu a jeho uložení.

Načíst

Stisknutím softwarového tlačítka **Recall** (Načíst) načtete soubor stavu nebo soubor libovolné vlnové křivky.

Přejmenovat

Pomocí knoflíku vyberte požadovaný soubor nebo adresář a stisknutím softwarového tlačítka **Přejmenovat** proveďte přejmenování. Postupujte podle pokynů pro vytvoření nového souboru. Po dokončení přejmenování stiskněte softwarové tlačítko **Potvrdit** a změnu potvrďte.



Obrázek 12.3 Přejmenovat rozhraní

Odstranit

Pomocí knoflíku vyberte požadovaný soubor nebo adresář a stisknutím softwarového tlačítka **Odstranit** vyberte požadovaný soubor nebo adresář.

Obnov

Stisknutím softwarového tlačítka **Obnovit** obnovíte seznam souborů.

13 Nástroj

Generátor signálu umožňuje uživateli konfigurovat parametry kanálu, konfigurovat vzdálená rozhraní a nastavit parametry systému.

13.1 Synchronizace

Synchronní signál je vysílán z konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** na zadním panelu. Přístroj může vysílat synchronizační signály základních vlnových průběhů (kromě šumu), libovolných vlnových průběhů (kromě stejnosměrného proudu), harmonických, sweepu, burstu a modulace z jednoho kanálu nebo ze dvou kanálů současně.

- Synchronizační signál je obdélníkový signál, který je v první polovině cyklu „vysoký“ a „nízký“ v druhé polovině. Když je synchronizační signál deaktivován, výstupní úroveň na konektoru **[FSK/Trig/Sync/Extmod]** logicky nízká.
- Amplituda synchronizačního signálu není nastavitelná a je pevně nastavena na úrovni TTL.

Synchronizační signály různých průběhů

- Pro sinusové, obdélníkové, rampové a pulzní signály je synchronizační signál obdélníkový s 50% pracovním cyklem. Při výstupu prvního bodu vlny je synchronizační signál na vysoké úrovni TTL. Pokud je frekvence základního signálu menší nebo rovná 30 MHz, má synchronizační signál stejnou frekvenci jako základní signál. Pokud je frekvence základního signálu vyšší než 30 MHz, frekvence synchronizačního signálu je (frekvence základní vlny $\div 2^n$). Zde n představuje frekvenční a je rovna 1, pokud je frekvence základní vlny větší než 30 MHz a menší nebo rovná 60 MHz, a je rovna 2, pokud je frekvence základní vlny větší než 60 MHz a menší nebo rovná 90 MHz.
- U šumu není výstup synchronizačního signálu.
- Pro libovolný průběh je synchronizační signál obdélníkový s 50% střídou. Při výstupu prvního bodu vlny je synchronizace na vysoké úrovni TTL. Frekvence synchronizačního je frekvence libovolného tvaru vlny.
- U harmonických je synchronizační signál obdélníkový s 50% střídou. Když je vyslán první bod vlnové křivky, synchronizační signál je na vysoké úrovni TTL. Frekvence synchronizačního signálu je frekvence základní vlny.
- U modulace AM, DSB-AM, FM, PM a PWM, když je vybrán interní modulační zdroj, je synchronizační signál obdélníkový s 50% pracovním cyklem a jako referenci používá modulační frekvenci. Při výstupu prvního bodu vlnové křivky je synchronizační signál na vysoké úrovni TTL. Při výběru externího modulačního zdroje není synchronizační signál vysílán.
- Pro modulaci ASK, FSK, PSK, BPSK, QPSK, 3FSK, 4FSK, OSK je synchronizační signál čtvercový s 50% pracovním cyklem a jako referenci používá modulační rychlost. Pro modulaci ASK, FSK, PSK, OSK, když je vybrána externí modulace, není synchronizační signál vysílán.
- U funkce Sweep, když je frekvence signálu sweep nižší než frekvence značky

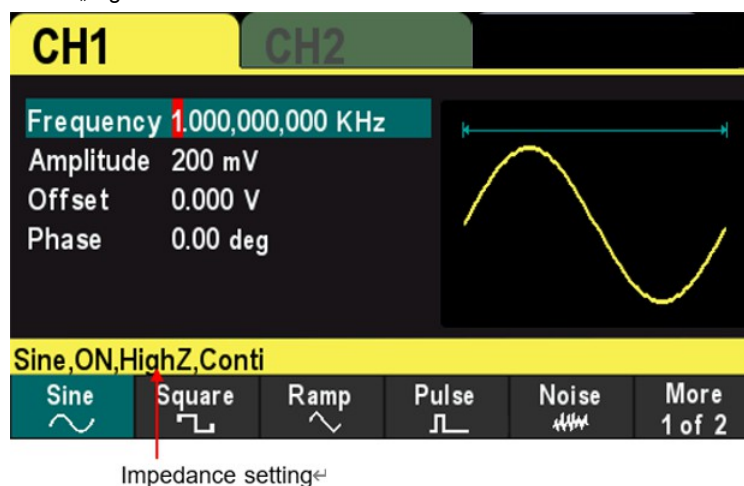
, je synchronizační signál na nízké úrovni TTL. Když je frekvence signálu sweepu rovna nebo vyšší než frekvence značky, synchronizační signál se změní z nízké úrovně TTL na vysokou úroveň TTL.

- Pro N-cyklus burst, když je jako zdroj spouštěče vybráno interní nebo manuální, Synchronizační signál je na začátku burstu na vysoké úrovni TTL. Na konci zadaného počtu cyklů je synchronizační signál na nízké úrovni TTL (nemusí se jednat o nulový průsečík, pokud má vlnová forma přidruženou počáteční fázi). U burstu s nekonečným cyklem, když je vybrána ruční spoušť, je synchronizační signál stejný jako u základní vlnové formy. U všech typů burstů, když je vybrána externí spoušť, není žádný výstup synchronizačního signálu.

13.2 Nastavení impedance

Nastavení impedance ovlivňuje výstupní amplitudu a stejnosměrné offsetové napětí. Pro konektor [1] na předním panelu má HDG3000B pevnou sériovou výstupní impedanci 50 Ω . Pokud se skutečné zatížení liší od zadané hodnoty, nebude zobrazená úroveň napětí odpovídat úrovni napětí testovaných komponent. Aby byla zajištěna správná úroveň napětí, ujistěte se, že nastavení impedance zatížení odpovídá skutečnému zatížení.

Stiskněte softkey [Utility] > CH1 Set > Imped, abyste vybrali HighZ nebo 50 Ω . Výchozí nastavení je HighZ. Nastavení impedance se zobrazí na obrazovce. Jak je znázorněno na obrázku níže, impedance CH1 je nastavena na „HighZ“.



Obrázek 13.1 Impedance

Generátor automaticky upraví výstupní amplitudu a offsetové napětí, jakmile dojde ke změně nastavení impedance. Například aktuální amplituda je 5 Vpp a výstupní impedance je 50 Ω . V tomto okamžiku změňte výstupní impedanci na HighZ a amplituda zobrazená na obrazovce se zdvojnásobí na 10 Vpp. A proudová amplituda je 5 Vpp a výstupní impedance je HighZ. V tomto okamžiku změňte impedanci na 50 Ω a amplituda se sníží na polovinu předchozí hodnoty (2,5 Vpp).

Poznámka: S parametrem se mění pouze zobrazené hodnoty, skutečný výstup

generátoru se nemění.

13.3 Nastavení systému

13.3.1 Jazyk

Generátor signálu podporuje čínské a anglické menu a poskytuje odpovídající nápovědu, informace a zobrazení rozhraní.

Stisknutím softwarového tlačítka **[Utility] > Language** vyberte požadovaný jazyk. Pokud je vybrána možnost „Chinese“ nebo „English“, menu, nápověda, výzvy a rozhraní se zobrazují v čínštině nebo angličtině.

Jazyk se nezmění, když stisknete klávesu [P] pro obnovení výchozích nastavení.

13.3.2 Zdroj hodinového signálu

Přístroj poskytuje interní zdroj hodin 10 MHz a může přijímat externí zdroj hodin z konektoru **[10MHz In/Out]** na předním panelu. Může také vysílat interní zdroj hodin z konektoru **[10MHz In/Out]** pro další zařízení.

Stisknutím softwarového tlačítka **Utility > Clock Src** vyberte možnost „Internal“ (Interní) nebo „External“ (Externí). Výchozí nastavení je „Internal“ (Interní). Pokud je vybrána možnost „External“, přístroj detekuje, zda je z konektoru **[10MHz In/Out]** na předním panelu přiváděn platný externí hodinový signál. Pokud není detekován žádný platný zdroj hodinového signálu, zobrazí se hlášení „No valid 10MHz External Clock is detected“ (Není detekován žádný platný externí hodinový signál 10 MHz) a zdroj hodinového signálu se přepne na „Internal“ (Interní).

Uživatelé mohou také synchronizovat dva nebo více přístrojů nastavením zdroje hodinového signálu. Pokud jsou synchronizovány dva přístroje, nelze použít SYNC fáze. SYNC fáze lze použít pouze k nastavení fázového vztahu mezi dvěma výstupními kanály stejného přístroje a nelze jej použít ke změně fázového vztahu mezi výstupními kanály dvou přístrojů. Uživatelé mohou změnit fázový vztah mezi dvěma přístroji změnou „Start Phase“ (Počáteční fáze) každého kanálu.

Metody synchronizace pro dva nebo více nástrojů:

- Synchronizace mezi dvěma přístroji:
Připojte konektor **10MHz In/Out** generátoru A (nastavte zdroj hodin na „Internal“) ke konektoru **10MHz In/Out** generátoru B (nastavte zdroj hodin na „External“) a nastavte výstupní frekvence obou přístrojů na stejnou hodnotu, aby došlo k synchronizaci mezi oběma přístroji.
- Synchronizace mezi více přístroji:
Rozdělte zdroj hodin 10 MHz generátoru (nastavte zdroj hodin na „Internal“)

na více cest a poté je připojte k **10MHz vstupním/výstupním** konektorům ostatních generátorů (nastavte zdroj hodin na „Externí“). Nakonec nastavte výstupní frekvence všech generátorů na stejnou hodnotu, aby došlo k synchronizaci mezi více přístroji.

13.3.3 Nastavení při zapnutí

Nastavte konfiguraci, která se použije při příštím zapnutí přístroje, na

Výchozí, **Poslední** nebo **Výstup VYPNUTÝ**. Výchozí nastavení je „Výchozí“.

- **Výchozí:** Označuje tovární výchozí nastavení s výjimkou některých parametrů (například: Jazyk).
- **Poslední:** Zahrnuje všechny systémové parametry a konfiguraci výstupu, s výjimkou zdroje hodinového signálu. Po nastavení je třeba před vypnutím počkat alespoň 5 sekund.
- **Výstup VYPNUTÝ:** Použije se poslední nastavení a všechny výstupy budou uzavřeny. Po nastavení je třeba před vypnutím počkat alespoň 20 sekund.

Stiskněte tlačítko **[Utility] > Startup** softkey a vyberte požadovaný typ konfigurace.

Při stisknutí klávesy **[P]** pro obnovení výchozích nastavení nebude toto nastavení ovlivněno.

13.3.4 Intenzita

Stiskněte softkey **[Utility] > Intensity** a pomocí směrových tlačítek a otočného knoflíku změřte intenzitu podsvícení obrazovky.

Rozsah je od 1 % do 100 %.

13.3.5 Informace o systému

Stisknutím softwarového tlačítka **[Utility] > System Info** zobrazíte informace o zařízení (například model, sériové číslo, číslo verze atd.).

13.3.6 Jednotka

Stiskněte softkey **[Utility] > Units (Pomocné funkce) > Jednotky** pro výběr jednotek parametrů vlnové křivky.

- **Frekvence/Perioda** – Vyberte periodu nebo frekvenci jako parametr vlnové křivky, který lze nastavit.
- **Amplitude/high level (Amplituda/vysoká úroveň)** – Vyberte amplitudu nebo vysokou úroveň jako parametr vlnové křivky, který lze nastavit.
- **Offset/nízká úroveň** – Vyberte offset nebo nízkou úroveň jako parametr vlnové křivky, který lze nastavit.
- **Šířka pulzu/pracovní cyklus** – Vyberte šířku pulzu nebo pracovní cyklus jako parametry pulzu, které lze nastavit.

13.3.7 Uložit obrázek

Uživatelé mohou obsah zobrazený na obrazovce uložit na externí paměťové zařízení ve formě obrázků.

Nejprve připojte USB flash disk (formát FAT32, úložný prostor menší nebo rovný 32 GB) a vložte jej do USB portu na předním panelu přístroje. Po úspěšném připojení se na obrazovce zobrazí odpovídající výzva.

Poté přejděte do rozhraní, které chcete uložit, a stiskněte tlačítko **[Utility]**. Přístroj dokončí pořízení snímku obrazovky a přejde do nabídky Utility. V tomto okamžiku signální generátor uloží snímek obrazovky do mezipaměti přístroje. Stiskněte softwarové tlačítko **SavePic** a přístroj uloží snímek obrazovky na USB flash disk.

Poznámka: Uložený snímek obrazovky je vždy obrazovka v okamžiku posledního stisknutí tlačítka **[Utility]**.

13.4 Aktualizace firmwaru

Zkopírujte firmware na USB flash disk (formát FAT32, úložný prostor menší nebo rovný 32 GB) a vložte USB flash disk do USB portu na předním panelu přístroje. Stiskněte softwarové tlačítko **[Utility] > Update**, přejděte do rozhraní prohlížeče souborů, pomocí knoflíku vyberte soubor s firmwarem, stiskněte softwarové tlačítko **Recall** pro určení souboru a poté stiskněte softwarové tlačítko **OK** pro spuštění aktualizace firmwaru.

14 Dálkové ovládání

HDG3000B lze dálkově ovládat dvěma následujícími způsoby.

Použití softwaru pro PC

Uživatelé mohou pomocí softwaru pro PC odesílat příkazy k dálkovému ovládání přístroje. Software si můžete stáhnout z našich oficiálních webových stránek.

Programování definované uživatelem

Uživatelé mohou přístroj programovat a ovládat pomocí příkazů SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Další informace o příkazech a programování naleznete v příručce k protokolu SCPI.

HDG3000B může komunikovat s PC přes USB. Tato kapitola podrobně popisuje, jak pomocí softwaru dálkově ovládat HDG3000B přes skutečný USB port.

- Instalace sady knihoven Keysight IO
- Vzdálené ovládání přes USB

14.1 Instalace sady knihoven Keysight IO

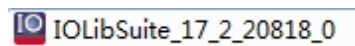
Uživatelé si mohou stáhnout balíček aplikačního softwaru na oficiálních webových stránkách společnosti Hantek:

<http://hantek.com/products/detail/17187>

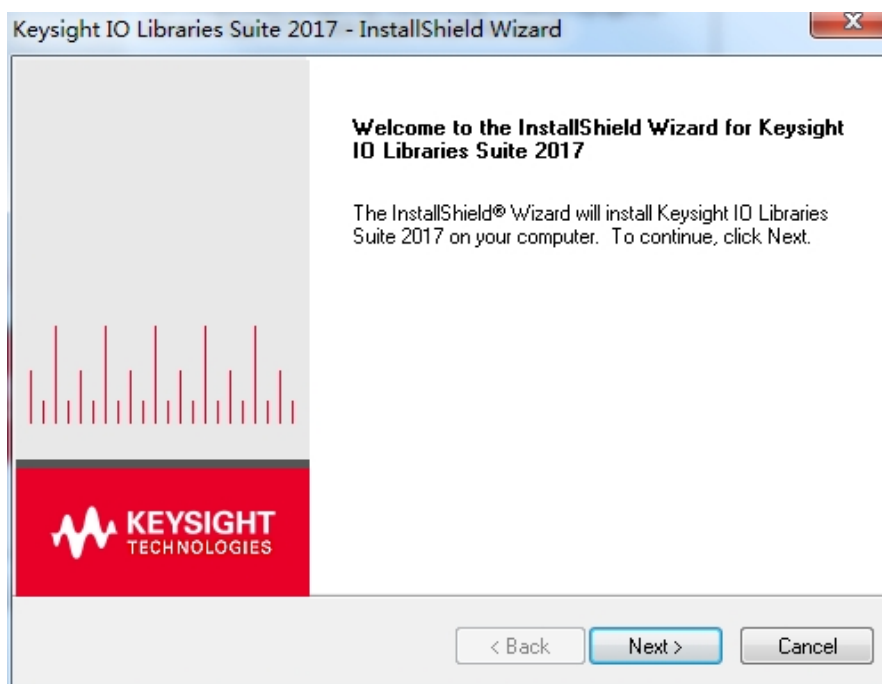
Nebo klikněte na následující webovou stránku a stáhněte si nejnovější verzi:

<http://www.keysight.com/main/software.jsp?ckey=2175637&id=2175637&nid=-11143.0.00&lc=eng&cc=GB>

Dvojitým kliknutím na ikonu spustíte instalaci.



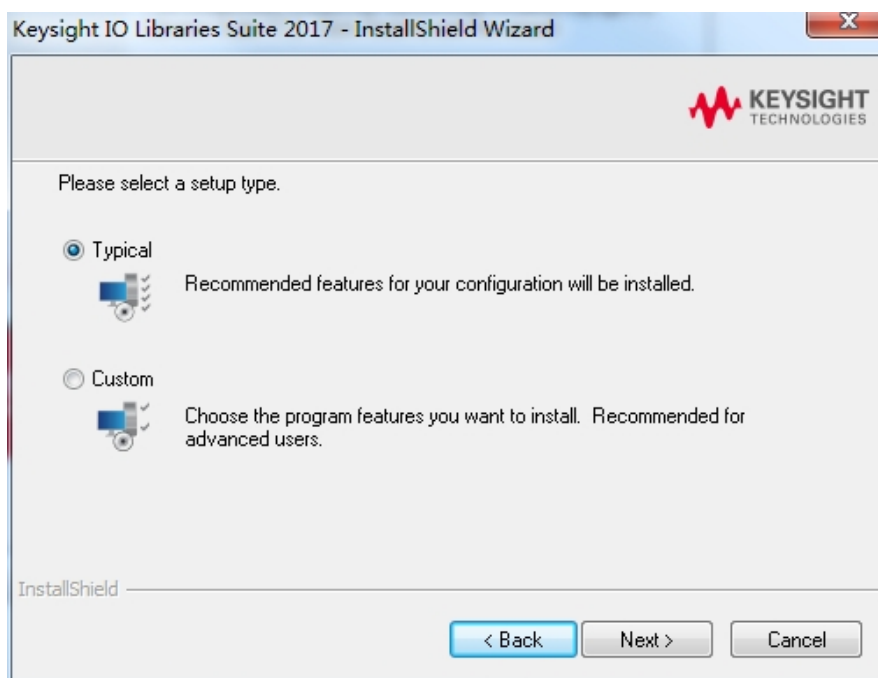
Klikněte na „Další“ pro pokračování.



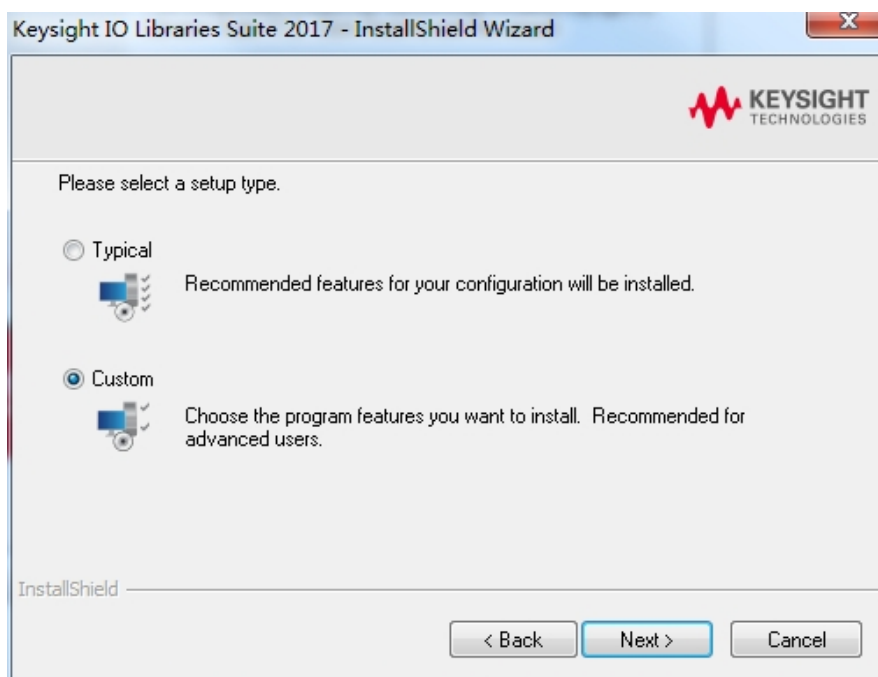
Přečtěte si licenční smlouvu a přijměte ji. Klikněte na „Další“ pro pokračování.



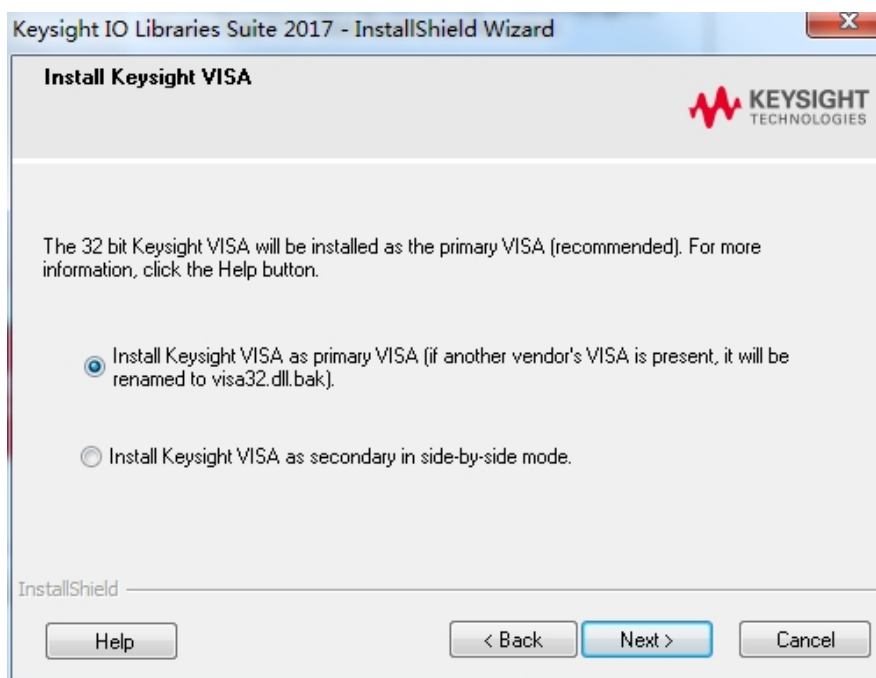
Vyberte možnost Typická a klikněte na „Další“ pro pokračování.



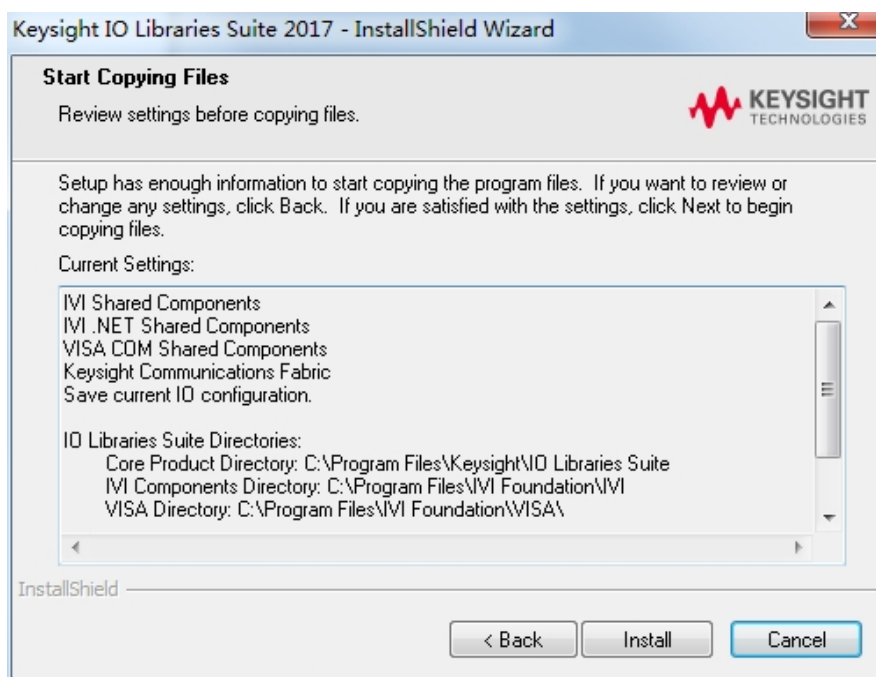
Nebo vyberte možnost Vlastní a pokračujte kliknutím na tlačítko „Další“.



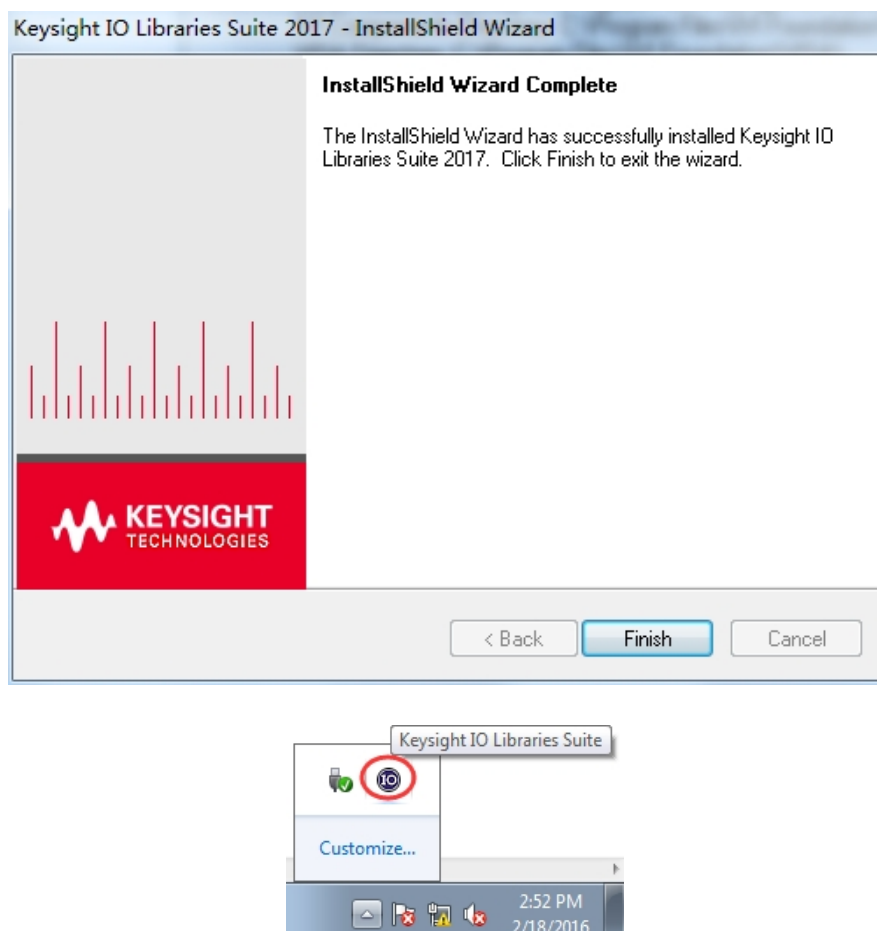
Vyberte možnost „Nainstalovat Keysight VISA jako primární VISA“ a klikněte na tlačítko „Další“ pro pokračování.



Klikněte na „Instalovat“ a spustíte kopírování souborů.



Instalace je dokončena automaticky. Spuštěný program IO uvidíte v pravém dolním rohu obrazovky.



14.2 Dálkové ovládání přes USB

Připojte zařízení

Připojte přístroj k počítači pomocí kabelu USB.

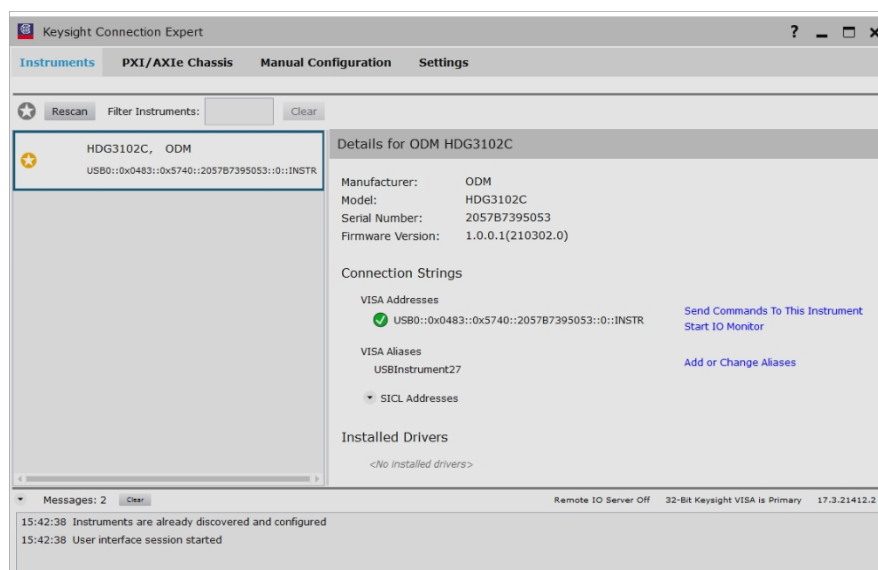
Vyhledejte zdroj zařízení

Spusťte Keysight IO a software automaticky vyhledá prostředky přístroje, které jsou aktuálně připojeny k počítači. Můžete také kliknout na **tlačítko Rescan** (Znovu vyhledat) a vyhledat prostředky.

Zobrazení zdroje zařízení

Nalezené zdroje se zobrazí v adresáři a zobrazí se také číslo modelu a informace o rozhraní USB přístroje.

Například HDG3102C(USB0::0x0483::0x5740::*****:0::INSTR)



Dálkové ovládání přístroje

1. Použijte software pro PC

Uživatelé si mohou stáhnout balíček aplikačního softwaru na oficiálních webových stránkách společnosti Hantek:

<http://hantek.com/products/detail/17187>

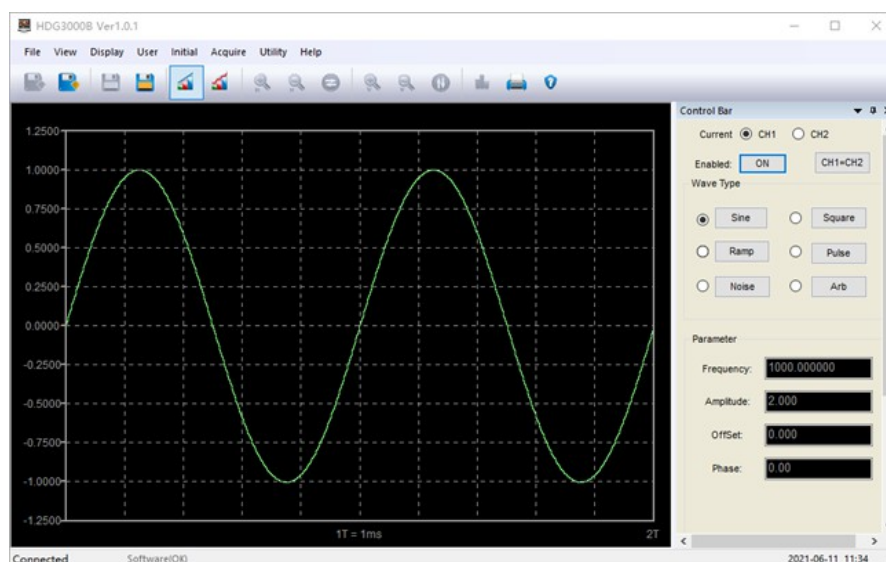
Dvakrát klikněte na soubor Setup.exe a nainstalujte jej podle pokynů instalačního průvodce.

Po dokončení instalace se na ploše počítače zobrazí ikona softwaru.



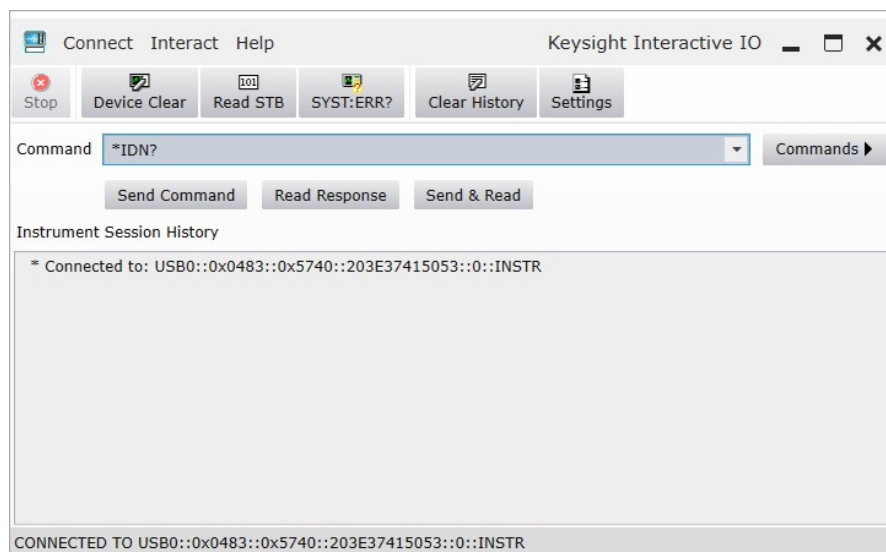
Po dokončení nastavení softwaru a připojení zařízení dvakrát klikněte na ikonu softwaru na ploše.

Zobrazí se následující uživatelské rozhraní:



2. Programování definované uživatelem

Spusťte Keysight IO a software automaticky vyhledá přístrojové zdroje aktuálně připojené k počítači. Kliknutím na „Send Commands To This Instrument“ (Odeslat příkazy tomuto přístroji) otevřete interaktivní rozhraní Keysight IO. Můžete odesílat příkazy a číst data.



Další informace o příkazech a programování naleznete v příručce k protokolu SCPI.

15

Odstraňování problémů

Níže je uveden seznam možných poruch a metod jejich řešení při používání HDG3000B. Pokud se setkáte s těmito poruchami, postupujte podle příslušných kroků k jejich odstranění. Pokud je nemůžete vyřešit, obraťte se na místního distributora nebo přímo na společnost Hantek a uveďte systémové informace o zařízení. (Způsob získání: **[Utility]** -> **System Info**).

1. Po stisknutí tlačítka napájení se na displeji přístroje zobrazí černá obrazovka:

- 1) Zkontrolujte, zda je konektor napájecího kabelu správně připojen.
- 2) Zkontrolujte, zda je tlačítko napájení pevně stisknuté.
- 3) Po dokončení výše uvedených kontrol restartujte přístroj.
- 4) Pokud produkt stále nelze normálně používat, kontaktujte společnost Hantek.

2. Displej je příliš tmavý a není dobře vidět:

- 1) Zkontrolujte, zda není intenzita podsvícení LCD obrazovky příliš malá.
- 2) Stiskněte **[Utility]** -> **Intensity** (Nástroje -> Intenzita) a pomocí numerické klávesnice nastavte intenzitu podsvícení LCD displeje přístroje na vhodnou úroveň. Intenzitu podsvícení můžete nastavit také pomocí šipek a otočného knoflíku.

3. Nastavení přístroje je správné, ale nedochází k výstupu vlnové formy:

- 1) Zkontrolujte, zda je kabel BNC správně připojen k výstupnímu konektoru kanálu [CH1] nebo [CH2].
- 2) Zkontrolujte, zda není kabel BNC poškozen uvnitř.
- 3) Zkontrolujte, zda je kabel BNC pevně připojen k testovacímu přístroji.
- 4) Zkontrolujte, zda svítí podsvícení tlačítka Output1 nebo Output2. Pokud nesvítí, stiskněte příslušné tlačítko pro zapnutí.
- 5) Pokud po provedení výše uvedených kontrol nelze produkt stále normálně používat, kontaktujte společnost Hantek.

4. USB flash disk nelze rozpoznat:

- 1) Zkontrolujte, zda USB flash disk funguje normálně, když je připojen k jiným přístrojům nebo počítačům.
- 2) Ověřte, zda je USB flash disk naformátován v systému FAT32.
- 3) Po restartování přístroje vložte USB flash disk a zkontrolujte to znovu.
- 4) Pokud USB flash disk stále nelze normálně používat, kontaktujte společnost Hantek.

5. Jak nastavit amplitudu vlnové křivky v dBm?

- 1) Vyberte požadovaný kanál.
- 2) Zkontrolujte, zda je výstupní impedance v rozhraní nastavení kanálu 50 Ω (**[Utility]** -> **CH1 Set**).
- 3) Vyberte požadovaný průběh, stiskněte softwarové tlačítko **Amplitude**, zadejte požadovanou hodnotu pomocí numerické klávesnice a vyberte jednotku **dBm**.

16 Příloha

16.1 Příloha A: Příslušenství

Informace k objednavce	Objednací číslo
Model hostitele	
15 MHz, 2 kanály	HDG3012B
25 MHz, 2 kanály	HDG3022B
40 MHz, 2 kanály	HDG3042B
60 MHz, 2 kanály	HDG3062B
80 MHz, 2 kanály	HDG3082B
100 MHz, 2 kanály	HDG3102B
Standardní příslušenství	
Napájecí kabel, který odpovídá normám hostitelské země	— —
BNC na BNC	HT322
Krokosvorky (2)	HT324
USB kabel	— —

16.2 Příloha B: Shrnutí záručních podmínek

Společnost Qingdao Hantek Electronic Co., LTD. (dále jen „Hantek“) se zavazuje, že hostitelské zařízení a příslušenství z její výroby budou během záruční doby bez jakýchkoli materiálových a výrobních vad.

Pokud se během záruční doby prokáže, že je produkt vadný, společnost Hantek jej bezplatně opraví nebo vymění. Podrobné záruční podmínky naleznete na oficiálních webových stránkách společnosti Hantek. Pro opravu nebo úplné záruční podmínky se obraťte na opravárenské centrum společnosti Hantek nebo místní pobočky.

Společnost Hantek se zříká všech záruk, výslovných i předpokládaných, kromě těch, které jsou uvedeny v tomto dokumentu.

souhrn nebo jakákoli jiná platná záruční karta, včetně, ale nikoli výhradně, jakýchkoli předpokládaných záruk prodejnosti a vhodnosti pro zvláštní účel. Společnost Hantek v žádném případě nenese odpovědnost za nepřímé, zvláštní nebo následné škody.



Adresa: #35 Building, No. 780 Baoyuan Road, High-tech Zone, Qingdao, Shandong, Čína 266114 Ústředna: 400-036-7077

E-mail: service@hantek.com

Tel.: (0086)532-55678770 & 55678772 & 55678773

PSC: 266114

Webové stránky: www.hantek.com

Qingdao Hantek Electronic Co., LTD