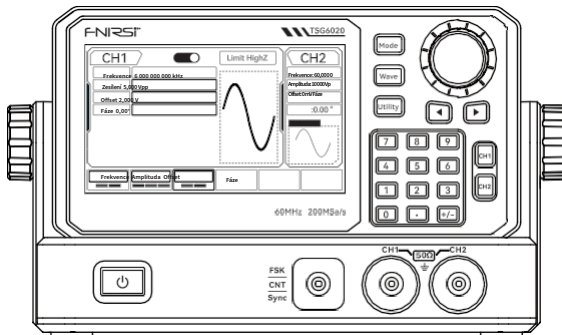


FNIRSI 菲尼瑞斯

TSG3020/TSG6020

Uživatelská příručka k generátoru funkčních signálů V1.1

NÁVOD K POUŽITÍ FUNKČNÍHO SIGNÁLOVÉHO GENERÁTORU



※ Před použitím produktu si prosím pečlivě přečtete tento návod k použití a řádně jej uschovejte.

※ Před použitím výrobku si prosím pečlivě přečtete tento návod k použití a řádně jej uschovejte.

OBSAH ●

1. BEZPEČNOSTNÍ INFORMACE >>> 60

3. RYCHLÝ NÁVOD >>> 68

5. ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ >>> 104

7. KONTAKT >>> 107

PŘÍLOHA A:
STAV VÝROBNÍHO NASTAVENÍ >>> 109

PŘÍLOHA C:
SEZNAM PŘÍSLUŠENSTVÍ >>> 124

2. PŘEHLED VÝROBKU >>> 62

4. POKROČILÉ POUŽITÍ >>> 75

6. ÚDRŽBA >>> 105

8. INFORMACE O ZÁRUCE >>> 108

PŘÍLOHA B:
TECHNICKÉ PARAMETRY >>> 113

ZÁRUČNÍ KARTY >>> Poslední
strana

1. BEZPEČNOSTNÍ INFORMACE

1.1 Bezpečnostní pojmy a symboly

V tomto návodu se mohou vyskytovat následující pojmy: **Varování:** Označuje podmínky nebo činnosti, které by



mohly vést k vážnému zranění nebo smrti. **Upozornění:** Označuje podmínky nebo činnosti, které by mohly vést k poškození výrobku nebo jiného majetku.



Na výrobku se mohou objevit následující pojmy: **Nebezpečí:** Označuje, že provedení



dané činnosti může způsobit zranění. **Varování:** Označuje, že provedení dané činnosti může být nebezpečné.



Pozor: Upozorňuje, že provedení dané činnosti může způsobit poškození tohoto výrobku nebo zařízení k němu připojených.



1.2 Souhrn obecných bezpečnostních

Tento výrobek byl navržen a vyroben v přísném souladu s bezpečnostními požadavky normy GB4793 pro elektronické měřicí přístroje a mezinárodní normy IEC 61010-1. Splňuje normu pro izolační odolnost proti přepětí CAT I 300 V a stupeň znečištění 1. Pečlivě si přečtěte následující bezpečnostní pokyny:

- Abyste předešli úrazu elektrickým proudem nebo požáru, používejte pouze určený napájecí kabel a adaptér schválený pro použití ve vaší zemi nebo regionu.
- Tento výrobek je uzemněn prostřednictvím ochranného zemního vodiče v napájecím kabelu.
- Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, před použitím se ujistěte, že je elektrická zásuvka správně uzemněna.
- Před připojením jakýchkoli vstupních nebo výstupních svorek jiných než napájecí kabel se ujistěte, že svorka ochranného uzemnění je spolehlivě připojena k uzemnění sítě. Aby nedošlo ke zranění osob a poškození zařízení, smí údržbu zařízení provádět pouze kvalifikovaný personál.
- Abyste předešli nebezpečí požáru nebo úrazu elektrickým proudem, vždy dodržujte jmenovitý provozní rozsah a označení na výrobku.
- Provoz mimo jmenovité limity je přísně zakázán.
- Před použitím zkontrolujte veškeré příslušenství, zda nevykazuje mechanické poškození. Nepoužívejte poškozené příslušenství a neprodleně jej vyměňte.
- Používejte pouze příslušenství dodané s tímto výrobkem.
- Do vstupních nebo výstupních svorek nevkládějte kovové předměty.
- Pokud máte podezření, že je výrobek poškozen, nechte jej zkontrolovat kvalifikovaným servisním technikem.
- Nepoužívejte výrobek s otevřeným krytem.
- Nepoužívejte výrobek ve vlhkém prostředí.
- Udržujte povrch výrobku čistý a suchý.

2. PŘEHLED VÝROBKU

2.1 Hlavní vlastnosti

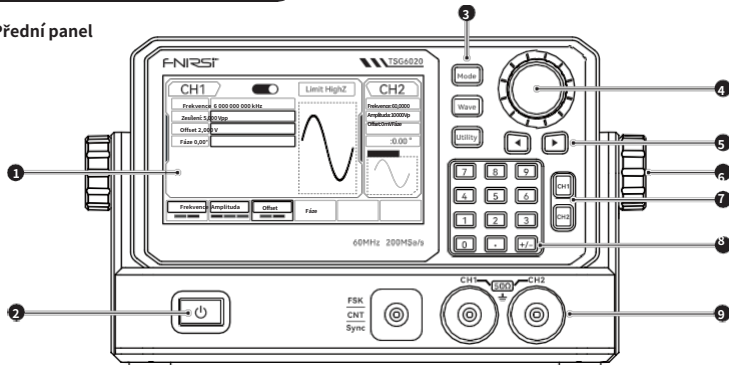
- Dva kanály, maximální výstupní frekvence 60 MHz / 30 MHz a maximální výstupní amplituda 20 Vpp.
- Vysoce přesná technologie DDS (Direct Digital Synthesis) se vzorkovací frekvencí 200 MSa/s a 14bitovým vertikálním rozlišením.
- Využívá inovativní technologii generování vln s proměnným časem (**ZeroSurge**) pro snížení překmitu, rychlejší hrany a vyšší přesnost u obdélníkových, pulzních a rampových signálů. Pracovní cyklus, šířka pulzu, doba hrany a symetrie jsou jemně nastavitelné.
- Využívá inovativní technologii **VeriPoint** k výstupu libovolných průběhů bod po bodu, čímž poskytuje signály s nízkým jitterem v délce až 4Kpts pomocí plynule nastavitelné vzorkovací frekvence od 1Sa/s do 200MSa/s, přičemž zachovává každý detail průběhu.
- 7místný vysoce přesný čítač frekvence kompatibilní se signály na úrovni TTL.
- Podporuje ukládání 24 sad energeticky nezávislých digitálních libovolných průběhů.
- Široké možnosti analogové a digitální modulace: AM, FM, PM, ASK, PSK, FSK.
- Podpora výstupu s frekvenčním průběhem.
- 4,3" dotykový displej TFT-LCD s dvěma režimy ovládání: dotykový a pomocí klávesnice.
- Mezi standardní rozhraní patří USB Device a napájecí vstup typu C; podporuje mobilní powerbanky pro testování v terénu.

2.2 Výstupní charakteristiky

Kanál	CH1, CH2
Rozsah amplitudy	2 mVpp ~ 20 Vpp (vysoká impedance, < 10 MHz) / 2 mVpp ~ 10 Vpp (vysoká impedance, > 10 MHz) / 1 mVpp až 10 Vpp (50 Ω , < 10 MHz) / 1 mVpp až 5 Vpp (50 Ω , > 10 MHz)
Vlnové průběhy	sinusová, obdélníková, pulzní, rampová, libovolná, šum, stejnosměrný proud
Modulace	AM, FM, PM, ASK, PSK, FSK
Průběh	Lineární průběh, logaritmický průběh

2.3 Popis předního panelu a tlačítek

► 2.3.1 Přední panel



① **Displej:** 4,3palcový barevný LCD displej TFT s vysokým rozlišením. Displej využívá odlišné barevné tóny k jasnému rozlišení stavu výstupů kanálu 1 a kanálu 2, funkčních nabídek a dalších klíčových informací.

② **Vypínač:** Je-li zařízení zapnuté, svítí kontrolka na tlačítku napájení. Dlouhým stisknutím zařízení vypnete.

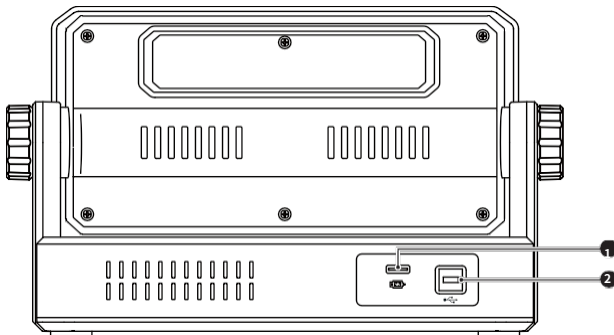
- ③ **Funkční tlačítka:** Zahrnují tlačítka Mode, Wave a Utility. Tato tlačítka slouží k nastavení modulace, výběru základních průběhů a přístupu k pomocným funkcím.
- ④ **Multifunkční knoflík/tlačítko:** Otáčením multifunkčního knoflíku měníte číselné hodnoty (ve směru hodinových ručiček zvyšujete) nebo jej používáte jako směrové ovládání. Stisknutím knoflíku vybíráte funkce nebo potvrzujete nastavení parametrů.
- ⑤ **Směrová tlačítka:** Používají se ve spojení s multifunkčním knoflíkem k posunu pozice číslic při nastavování parametrů.
- ⑥ **Otočný knoflík pro nastavení úhlu displeje:** Umožňuje nastavení úhlu pohledu na displej pro větší pohodlí uživatele. Displej lze otočit až o 90°.
- ⑦ **Tlačítka ovládání výstupu kanálů CH1/CH2:** Rychle přepínají aktivní kanál zobrazený na displeji. Jediným stisknutím zapínají nebo vypínají výstup. Je-li výstup zapnutý, svítí podsvícení tlačítka a na informačním štítku se zobrazuje výstupní funkce (včetně pokročilých režimů, jsou-li povoleny). Je-li výstup vypnutý, podsvícení zhasne a výstup je deaktivován.
- ⑧ **Číselná klávesnice:** Obsahuje číselné klávesy (0–9), desetinnou čárku (.) a klávesu znaménka (+/-) pro přímé zadávání parametrů.
- ⑥ **Výstupní porty (zleva doprava):** „Zleva doprava: synchronizační výstup / vstup čítače frekvence, výstupní konektor CH1, výstupní konektor CH2. Modulace posunem frekvence (FSK), synchronizační signál a čítač frekvence sdílejí stejný port.“

Poznámka:

- Výstupní svorky kanálů jsou vybaveny ochranou proti přepětí. Ochrana se spustí, pokud je splněna některá z následujících podmínek:

- Pokud je výstupní amplituda nastavena na hodnotu vyšší než 250 mVpp a vstupní napětí překročí hodnotu $|\pm 12,5 \text{ V}|$ při frekvencích nižších než 10 kHz.
- Pokud je výstupní amplituda nastavena na 250 mVpp nebo méně a vstupní napětí překročí $|\pm 2,5 \text{ V}|$ při frekvencích nižších než 10 kHz.
- Po spuštění ochrany proti přepětí se výstup kanálu automaticky vypne.

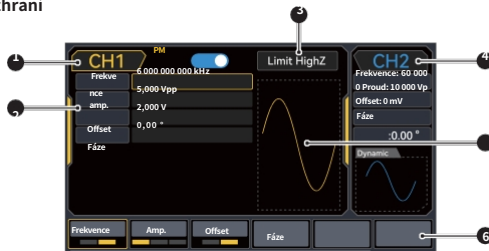
► 2.3.2 Zadní panel



① **Napájecí rozhraní: Jmenovitý výstup:** 5 V, 2 A. Pro dosažení optimálního poměru signálu k šumu se doporučuje používat originální standardní napájecí adaptér.

② **Rozhraní USB:** Slouží k připojení k hostitelskému počítači přes USB pro vzdálenou komunikaci.

► 2.3.3 Uživatelské rozhraní



① **Přepínač výstupu CH1:** Kliknutím aktivujete výstup kanálu 1. Jakmile se tlačítko zbarví modře, je výstup aktivní.

② **Seznam parametrů vlnové křivky:** Zobrazuje různé parametry aktuální vlnové křivky ve formě seznamu. Je-li parametr zvýrazněn žlutým rámečkem, lze jej nastavit pomocí softwarových tlačítek menu, numerické klávesnice, směrových tlačítek nebo multifunkčního knoflíku. Pokud barva pozadí znaku odpovídá barvě aktuálního kanálu, znamená to, že je parametr v režimu úprav a lze jej měnit pomocí směrových tlačítek, numerické klávesnice nebo multifunkčního knoflíku.

- ③ **Informace o zátěži:** „Limit HighZ“ označuje, že výstupní impedance je nastavena na vysokou impedanci (nastavitelná v rozmezí 1 Ω až 9 999 Ω ; výchozí nastavení je vysoká impedance). Klepnutím na toto pole rychle přejdete do rozhraní pro nastavení zátěže.
- ④ **Sbalený pohled na CH2:** Je-li informace o kanálu sbalena, bude se v této oblasti posouvat a zobrazovat informace o výstupním signálu. Kliknutím na popisek „CH2“ nebo na oblast zobrazení signálu rozbalíte rozhraní nastavení pro aktuální kanál. Rozbalená nastavení se konfiguruje stejným způsobem, jak je popsáno výše.
- ⑤ **Oblast zobrazení vlnové křivky:** Zobrazuje tvar vlnové křivky aktuálně nastavený pro daný kanál. Barva vlnové křivky označuje, ke kterému kanálu patří. Seznam parametrů vlevo zobrazuje hodnoty související s vlnovou křivkou. Klepnutím na tuto oblast můžete rychle přepínat mezi typy vlnových křivek. Poznámka: Při přístupu k systémovým nastavením je oblast zobrazení vlnové křivky skrytá a nahrazena rozšířeným seznamem parametrů.
- ⑥ **Popisky softwarových tlačítek:** Jedná se o softwarová tlačítka menu pro výběr vlnové křivky a ovládání menu. Žluté výběrové pole označuje aktuálně vybranou položku.

3. ZAČÁTEK PRÁCE

3.1 Obecná kontrola

Při převzetí zcela nového přístroje se doporučuje provést jeho kontrolu podle následujících kroků.

► 3.1.1 Kontrola přepravního balení a vnějšího stavu

- Pokud se zdá, že je obalová krabice nebo pěnová výplň vážně poškozena, kontaktujte svého distributora nebo místní pobočku výrobce.
- Pokud je přístroj poškozen v důsledku přepravy, uschovejte obal a informujte přepravní společnost a distributora. Distributor zajistí opravu nebo výměnu.

► 3.1.2 Kontrola příslušenství

- Mezi příslušenství patří: napájecí adaptér, jeden kabel BNC (1 m), jeden kabel BNC s krokosvorkou a záruční list.
- Pokud nějaké příslušenství chybí nebo je poškozené, kontaktujte svého distributora nebo místní pobočku výrobce.

► 3.1.3 Prohlídka přístroje

- Pokud se přístroj jeví jako fyzicky poškozený, nefunguje správně nebo neprojde funkční zkouškou, obraťte se na svého distributora nebo na místní pobočku výrobce.

3.2 Výstup základních průběhů

► 3.2.1 Nastavení východní frekvence sinusové vlny

Výchozí konfigurace

vlnové křivky je sinusová vlna o frekvenci 1 kHz s amplitudou 100 mV Vpp. Chcete-li změnit frekvenci na 1 MHz:

Klepněte na oblast zobrazení vlnové křivky nebo stiskněte **【Wave】** → **【Sine】** → **【Frequency】** , poté pomocí numerické klávesnice zadejte „1“ a vyberte jednotku „MHz“.

► 3.2.2 Nastavení amplitudy sinusové vlny

Výchozí amplituda V_{pp} je 100 mV. Chcete-li nastavit amplitudu na 1 V_{pp}:

Klepněte na oblast zobrazení vlnové křivky nebo stiskněte **【Wave】** → **【Sine】** → **【Amplitude】** , pomocí numerické klávesnice zadejte „1“ a vyberte jednotku „V_{pp}“.

► 3.2.3 Nastavení offsetového napětí sinusové

vlny Výchozí hodnota offsetového napětí je 0 V.

Chcete-li nastavit offsetové napětí na -150 mV:

Klepněte na oblast vlnové křivky nebo stiskněte **【Wave】** → **【Sine】** → **【Offset】** , zadejte „-150“ pomocí numerické klávesnice a vyberte jednotku „mV_{pp}“.

※ Poznámka: Tento parametr lze nastavit také pomocí multifunkčního knoflíku a šipek.

► 3.2.4 Nastavení fáze

Výchozí fáze je 0°. Chcete-li nastavit fázi na 90°, stiskněte tlačítko **【Phase】** , zadejte „90“ pomocí numerické klávesnice a vyberte příslušnou jednotku.

► **3.2.5 Nastavení pulzní vlny a plnění** Výchozí pulzní vlna má frekvenci 1 MHz a plnění 50 %. Chcete-li nastavit plnění na 25 %: Klepněte na oblast vlnové křivky nebo stiskněte **【Wave】** → **【Pulse】** → **【Duty Cycle】** , zadejte „25“ pomocí numerické klávesnice a vyberte jednotku „%“.

► **3.2.6 Nastavení symetrie rampové vlny** Výchozí frekvence rampové vlny je 1 kHz. Chcete-li nastavit symetrii trojúhelníkové vlny na 75 %: Klepněte na oblast vlnové křivky nebo stiskněte **【Wave】** → **【Ramp】** → **【Symmetry】** , zadejte „75“ pomocí numerické klávesnice a vyberte jednotku „%“.

► **3.2.7 Nastavení DC offsetu**

Chcete-li nastavit stejnosměrný posun na 1 V:

Klepněte na oblast vlnové křivky nebo stiskněte **【Wave】** → přejedte prstem po nabídce vlnové křivky a vyberte **【DC】** , poté zadejte „1“ pomocí numerické klávesnice a vyberte jednotku „V“.

► **3.2.8 Nastavení šumové vlny** Chcete-li nastavit šumovou vlnu s amplitudou 500 mVpp a stejnosměrným posunem 1 V: Klepněte na oblast vlnové křivky nebo stiskněte **【Wave】** → **【Noise】** → **【Amplitude】** , zadejte hodnotu „500“ a vyberte jednotku „mV“; poté vyberte **【Offset】** , zadejte hodnotu „1“ a vyberte jednotku „V“.

3.3 Nastavení pomocných funkcí

Nabídka Utility umožňuje konfigurovat a zobrazit nastavení výstupu kanálu, synchronizačního výstupu, čítače frekvence, systémových nastavení, podsvícení, jazyka, spořiče obrazovky a informací o zařízení (informace o verzi).

Funkční menu	Podnabídka	Nastavení	Popis
Nastavení kanálu 1 Nastavení kanálu 2	Výstup kanálu	Vypnuto, Zapnuto	/
	Inverze kanálu	Vypnuto, Zapnuto	/
	Zátěž	50 Ω, 70 Ω, vysoká impedance	1 Ω ~ 9 999 Ω
	Omezení amplitudy	Vypnuto, Zapnuto	/
	Horní mez amplitudy	10 000 Vpp	Nastavuje horní limit výstupní amplitudy kanálu
	Dolní mez amplitudy	-10,000 Vpp	Nastavuje dolní mez výstupní amplitudy kanálu

① **Výstup kanálu:** Zvolte, zda chcete výstup kanálu povolit nebo zakázat. Poznámka: Výstup můžete také rychle přepínat pomocí tlačítek CH1/CH2 na předním panelu nebo na dotykovém displeji.

② **Inverze kanálu:** Nastavte na „Off“ nebo „On“ pro vypnutí nebo zapnutí inverze průběhů u vybraného kanálu.

- ③ **Zátěž:** Lze vybrat z pevných impedancí (50 Ω , High-Z) nebo vlastních hodnot v rozmezí od 1 Ω do 9 999 Ω .
- ④ **Omezení amplitudy:** Je-li povoleno, omezuje výstupní amplitudu za účelem ochrany zátěže; lze nastavit na „Zapnuto“ nebo „Vypnuto“.
- ⑤ **Horní limit amplitudy:** Nastavuje maximální výstupní amplitudu pro daný kanál.
- ⑥ **Dolní limit amplitudy:** Nastavuje minimální výstupní amplitudu pro daný kanál.

► 3.3.1 Systémová nastavení

Funkční menu	Podnabídka	Nastavení	Popis
Systém	Synchronizace výstupu	Kanál 1, Kanál 2, Vypnuto	Synchronizační signál výstupu
	Počáteční fáze	Nezávislá, synchronizovaná	/
	Jazyk	angličtina, zjednodušená čínština	/
	Objem	0 %–100 %	/
	Oddělovač	Mezery, čárky, žádné	/
	Podsvícení	5 % až 100 %	/
	Obnovení továrního nastavení	/	Obnovit tovární nastavení

Přejděte do nabídky **Nástroje** → **Systém** a otevřete nastavení systému.

- ① **Sync Output:** Vyberte zdroj synchronizačního signálu. Možnosti zahrnují „CH1“, „CH2“ nebo „Off“.
- ② **Počáteční fáze:** Zvolte, zda kanály CH1 a CH2 začnou s nezávislou nebo synchronizovanou fází. Nezávislá: Fáze kanálů CH1 a CH2 nejsou propojeny. Synchronizovaná: Kanály CH1 a CH2 začínají se stejnou počáteční fází.
- ③ **Jazyk:** Nastavte jazyk systému. K dispozici jsou možnosti angličtina a zjednodušená čínština.
- ④ **Hlasitost:** Nastavte hlasitost zvuku při stisknutí tlačítek. Pomocí posuvníku nastavte hodnotu v rozmezí 0 % až 100 %.
- ⑤ **Oddělovač čísel:** Nastavte oddělovač číselných hodnot. Možnosti zahrnují čárku, mezeru nebo žádné.
- ⑥ **Podsvícení:** Nastavte jas obrazovky. Pomocí posuvníku nastavte hodnotu v rozmezí 5 % až 100 %.
- ⑦ **Obnovení továrního nastavení:** Obnovte všechna nastavení na výchozí hodnoty.

► 3.3.2 Čítač frekvence

- Funkce/generátor libovolných průběhů dokáže měřit frekvenci a pracovní cyklus signálů kompatibilních s TTL v frekvenčním rozsahu od 100 mHz do 100 MHz. Funkce čítače frekvence pracuje přes konektor INPUT/CNT/Sync. Na tento vstup musí být přiveden signál kompatibilní s TTL.
- Přejděte do menu **Utility** → **Counter**, kde si můžete prohlédnout naměřené hodnoty frekvence, periody a pracovního cyklu. Pokud není připojen žádný signál, zůstávají na displeji zobrazeny poslední naměřené hodnoty. Čítač se aktualizuje pouze při připojení signálu na úrovni TTL.

4. POKROČILÉ FUNKCE

Tato kapitola představuje modulační funkce, včetně AM, PM, FM, FSK, PSK a ASK. Stisknutím tlačítka Mode přejděte do modulačního režimu; dalším stisknutím z něj odejdete.

4.1 Výstupní modulované průběhy

► **4.1.1 Amplitudová modulace (AM)** Při amplitudové modulaci se modulovaný signál obvykle skládá z nosné vlny a modulační vlny. Amplituda nosné vlny se mění v závislosti na modulačním signálu. Režimy modulace pro kanály CH1 a CH2 jsou nezávislé a pro každý kanál můžete nastavit stejný nebo rozdílný režim.

• Výběr modulace AM:

Stiskněte tlačítko **【Mode】** → **【AM】**. Jakmile je režim AM aktivován, zařízení vysílá modulovaný signál na základě aktuálních nastavení modulace a nosné vlny.

• **Výběr tvaru nosné vlny:** Tvar nosné vlny může být sinusový, obdélníkový, rampový nebo libovolný. Výchozí nastavení je sinusový. Po vstupu do režimu AM modulace stiskněte tlačítko **[Wave]** pro přístup k nastavení tvaru nosné vlny.

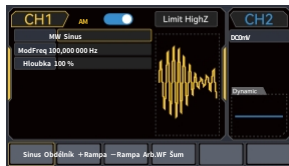


• **Nastavení nosné frekvence:** Dostupné frekvenční rozmezí se liší v závislosti na zvoleném tvaru nosné vlny. Výchozí frekvence je 1 kHz. Podrobnosti najdete v následující tabulce:

Tvar nosné vlny	Funkční menu			
	TSG3020		TSG6020	
	Min	Max	Min	Max
Sinus	1 μ Hz	30 MHz	1 μ Hz	60 MHz
Obdélníkový	1 μ Hz	24 MHz	1 μ Hz	24 MHz
Trojúhelník	1 μ Hz	20 MHz	1 μ Hz	20 MHz
Impuls	1 μ Hz	24 MHz	1 μ Hz	24 MHz
Libovolný	1 μ Hz	10 MHz	1 μ Hz	10 MHz

• **Výběr modulovaného signálu:**

Při použití interního modulačního zdroje k dispozici jsou následující modulační průběhy: sinus, obdélník, stoupající rampa, klesající rampa, libovolný a šum. Výchozí vlnovou formou je sinus. Po zapnutí AM se vlnová forma modulační „Mod Wave“ na obrazovce modulační AM. „ automaticky nastaví na sinus. Chcete-li ji změnit použijte multifunkční knoflík nebo stiskněte tlačítko



- » Obdélníková vlna: Pracovní cyklus 50 %
- » Stoupající rampa: Symetrie 100 %
- » Klesající rampa: Symetrie 0 %
- » Arbitrární vlna: délka 4 000 bodů, režim DDS
- » Šum: Bílý gaussovský šum

• **Nastavení frekvence modulační vlny**: Nastavuje frekvenci modulační vlny v rozmezí od 2 mHz do 200 kHz (výchozí hodnota je 100 Hz). Po zapnutí funkce AM je výchozí hodnota frekvence modulační 100 Hz. Chcete-li ji změnit, použijte multifunkční knoflík v rozhraní funkce AM nebo stiskněte softwarové tlačítko „Mod Freq“, poté zadejte čísla pomocí numerické klávesnice a vyberte odpovídající jednotku, čímž nastavení dokončíte.

• **Nastavení hloubky modulační vlny:**

Hloubka modulační udává míru změny amplitudy, vyjádřenou v procentech. Hloubku modulační AM lze nastavit v rozmezí od 0 % do 120 %, přičemž výchozí hodnota je 100 %.

- » Při hloubce 0 % je na výstupu signál s konstantní amplitudou (rovnající se polovině amplitudy nosné).
- » Při hloubce 100 % se amplituda lineárně mění s modulační vlnou.
- » Pokud hloubka přesáhne 100 %, výstupní amplituda nepřesáhne 10 V_{pp} (při zátěži 50 Ω).

Pro nastavení hloubky použijte multifunkční knoflík v rozhraní pro AM modulaci nebo stiskněte softwarové tlačítko „Mod Depth“, poté zadejte hodnoty pomocí numerické klávesnice a na závěr vyberte odpovídající jednotku.

• **Komplexní** **příklad:** Nejprve nastavte přístroj na provoz v režimu amplitudové modulace (AM). Poté nastavte jako modulační signál sinusovou vlnu o frekvenci 200 Hz a jako nosný signál obdélníkovou vlnu o frekvenci 10 kHz, amplitudě 200 mVpp a pracovním cyklu 45 %. Nakonec nastavte hloubku modulace na 80 %. Konkrétní kroky jsou následující:

(1) Zapnutí funkce amplitudové modulace (AM)

Stiskněte postupně tlačítka **【Mode】** → **【Amplitude Modulation】**, abyste aktivovali AM.

(2) **Nastavení parametrů modulačního signálu** V návaznosti na krok (1) stiskněte tlačítko **【Modulation Frequency】**, pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 200 a poté vyberte jednotku Hz.



(3) Nastavení tvaru vlny a parametrů nosné Stiskněte tlačítko Wave pro vstup na obrazovku výběru tvaru nosné vlny. Jako nosnou vyberte obdélníkovou vlnu (výchozí je sinusová vlna).

K nastavení frekvence klepněte na softwarové tlačítko **【Frekvence】**, pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 10 a poté vyberte jednotku kHz.

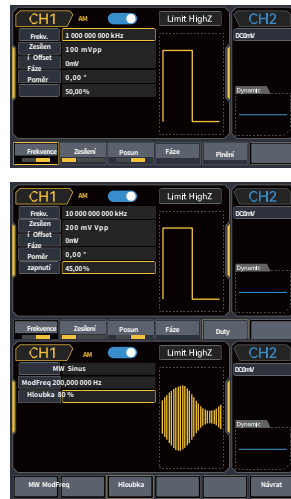
Klepněte na softwarové tlačítko **【Amplitude】** pro nastavení amplitudy, zadejte hodnotu 200 pomocí numerické klávesnice a poté vyberte jednotku mVpp.

Klepněte na softwarové tlačítko **【Duty Cycle】** pro nastavení pracovního cyklu, zadejte pomocí numerické klávesnice hodnotu 45 a poté vyberte jednotku %.

Jak je znázorněno na obrázku vpravo.

(4) Nastavení hloubky modulae Po nastavení parametrů nosné stiskněte softwarové tlačítko **【Mode】** → **【AM】** a přejděte do nastavení amplitudové modulae.

Klepněte na softwarové tlačítko **【Hloubka modulae】**, pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 80 a poté vyberte jednotku %.



(5) **Zapnutí výstupu kanálu** Stiskněte tlačítko CH1 nebo klepněte na ikonu výstupu na obrazovce; kontrolka signalizuje, že je výstup kanálu zapnutý.

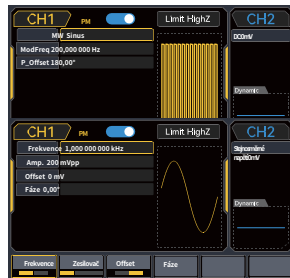
► **4.1.2 Fázová modulace (PM)** Při fázové modulaci se modulovaná vlna a modulační vlny, přičemž fáze nosné vlny se mění v závislosti na amplitudě



• Výběr PM modulace:

Stiskněte postupně tlačítka **【Mode】** → **【Phase Modulation】**. Po zapnutí PM zařízení vysílá modulovaný signál podle aktuálních nastavení modulace a nosné vlny.

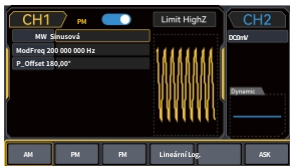
• **Výběr nosné vlny:** Nosná vlna může být sinusová, obdélníková, rampová nebo libovolná, přičemž výchozí je sinusová vlna. Po výběru PM modulace stiskněte tlačítko **【Wave】** pro vstup do obrazovky výběru nosné vlny.



• Nastavená nosná frekvence:

Viz nosná frekvence AM.

• **Výběr modulační vlny:** Zdroj modulace je interní. Modulační vlnou může být sinusová, obdélníková, stoupající rampa, klesající rampa, libovolná vlna nebo šum, přičemž výchozí hodnotou je sinusová vlna. Po zapnutí funkce PM se modulační vlna automaticky nastaví na sinusovou vlnu. Chcete-li ji změnit, použijte multifunkční knoflík nebo stiskněte položku „Modulační vlna“ na obrazovce nastavení fázové modulace.



- » Obdélníkový signál: Plnivý poměr 50 %
- » Stoupající rampa: Symetrie 100 %
- » Klesající rampa: Symetrie 0 %
- » Libovolná vlna: Je-li vybrána jako modulační vlna, generátor funkčních/libovolných průběhů omezí délku libovolného průběhu na 4kpts pomocí automatického vzorkování.
- » Šum: Bílý gaussovský šum

• Nastavení modulační frekvence:

Nastavte frekvenci modulační vlny v rozsahu od 2 mHz do 20 kHz (výchozí hodnota je 100 Hz). Po zapnutí funkce PM je výchozí hodnota modulační frekvence 100 Hz. Chcete-li ji změnit, použijte multifunkční knoflík na obrazovce nastavení PM nebo stiskněte softwarové tlačítko **【Modulační frekvence】**, poté zadejte hodnotu pomocí numerické klávesnice a vyberte softwarové tlačítko jednotky, čímž nastavení dokončíte.

- **Nastavení fázového posunu:** Po zapnutí PM představuje fázový posun fázový rozdíl mezi PM modulovaným signálem a fází nosné vlny. Rozsah fázového posunu je 0° až 360° , výchozí hodnota je 180° . Chcete-li jej změnit, použijte multifunkční knoflík v kombinaci se šipkami nebo stiskněte „Phase Offset“ na obrazovce nastavení PM.
- **Komplexní příklad:** Nejprve nastavte přístroj do režimu fázové modulace (PM). Poté nastavte jako modulační signál interní sinusovou vlnu o frekvenci 200 Hz a jako nosný signál sinusovou vlnu o frekvenci 900 Hz s amplitudou 100 mVpp. Nakonec nastavte fázový posun na 200° . Konkrétní kroky jsou následující:

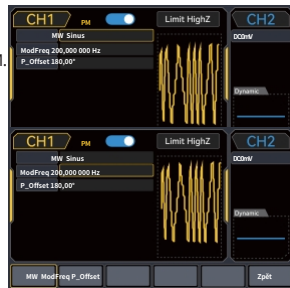
(1) Funkce fázové modulace (PM)

Stiskněte postupně tlačítka **【Mode】** → **【Phase Modulation】** , abyste aktivovali PM.

(2) Nastavení parametrů modulačního signálu

Po provedení kroku

(1) stiskněte softwarové tlačítko **【Modulation Frequency】** , pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 200 a poté vyberte jednotku Hz.

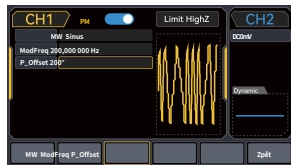
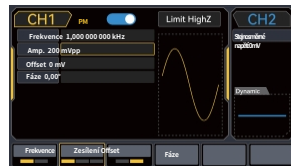


(3) Nastavení průběhu a parametrů nosného signálu Stisknutím tlačítka Wave přejděte na obrazovku výběru průběhu nosné vlny a poté jako nosnou vlnu vyberte obdélníkový průběh (výchozí nastavení je sinusová vlna).

Klepněte na softwarové tlačítko **【Frekvence】** pro nastavení frekvence, zadejte hodnotu 900 pomocí numerické klávesnice a poté vyberte jednotku Hz. Klepněte na softwarové tlačítko **【Amplitude】** pro nastavení amplitudy, zadejte hodnotu 100 pomocí numerické klávesnice a poté vyberte jednotku mVpp.

Jak je znázorněno na obrázku vpravo.

(4) Nastavení fáze posunutí Po nastavení parametrů nosné stiskněte **【Mode】** → **【Phase Modulation】** pro vstup do nastavení PM. Stiskněte softwarové tlačítko **【Phase Offset】**, pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 200 a poté vyberte jednotku °.



(5) **Zapnutí výstupu kanálu** Stiskněte tlačítko CH1. Rozsvícená kontrolka znamená, že je výstup kanálu zapnutý.

► **4.1.3 Frekvenční modulace (FM)** Při frekvenční modulaci se moduluje frekvence nosné vlny, přičemž frekvence nosné vlny se mění v závislosti na amplitudě modulující vlny.

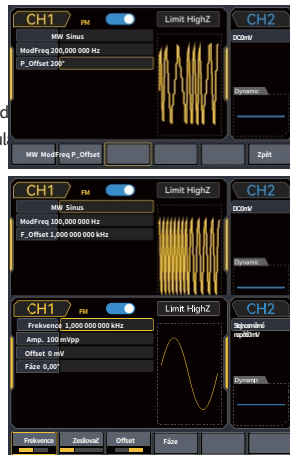
- **Výběr FM modulace:**

Stiskněte postupně tlačítka **【Mode】** → **【Frequency Modulation】**. Po zapnutí FM přístroj generuje modulovaný signál na základě aktuálních nastavení modulace a nosné vlny.

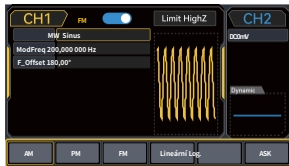
- **Výběr nosné vlny:** Nosná vlna může být sinusová, obdélníková, rampová nebo libovolná, přičemž výchozí je sinusová vlna. Po výběru FM modulace stiskněte tlačítko **【Wave】** pro vstup do obrazovky výběru nosné vlny.

- **Nastavení nosné frekvence:**

Viz nastavení nosné frekvence AM.



• **Výběr modulační vlny:** Pokud je zdroj modulace interní, může být modulační vlnou sinusová, obdélníková, stoupající rampa, klesající rampa, libovolná vlna nebo šum. Výchozí nastavení je sinusová vlna. Po zapnutí funkce FM se modulační vlna automaticky nastaví na sinusovou. Chcete-li ji změnit, použijte multifunkční knoflík nebo stiskněte položku „Modulační vlna“ na obrazovce nastavení FM.



- » Obdélníková vlna: Pracovní cyklus 50 %
- » Stoupající rampa: Symetrie 100 %
- » Klesající rampa: Symetrie 0 %
- » Libovolná vlna: Je-li vybrána jako modulační vlnová forma, generátor funkčních/libovolných vln omezí vlnu na 4kpts pomocí automatického vzorkování
- » Šum: Bílý gaussovský šum

• **Nastavení frekvence modulace:** Nastavte frekvenci modulační vlny v rozsahu od 2 mHz do 200 kHz (výchozí hodnota je 100 Hz). Po zapnutí FM se frekvence modulace automaticky nastaví na 100 Hz. Chcete-li ji změnit, použijte multifunkční knoflík na obrazovce nastavení FM nebo stiskněte softwarové tlačítko „Modulation Frequency“, zadejte hodnotu pomocí numerické klávesnice a poté vyberte požadovanou jednotku.

- **Nastavení frekvenční odchylky:**

Frekvenční odchylka udává, o kolik se frekvence FM-modulovaného signálu odchyluje od nosné frekvence. Nastavitelný rozsah je od minimální hodnoty DC až po polovinu aktuální šířky pásma nosné. Výchozí hodnota je 1 kHz.

Chcete-li ji změnit, stiskněte po zapnutí FM softwarové tlačítko **【Frekvenční odchylka】** .

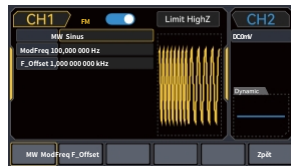
» Frekvenční odchylka $\leq$ nosná frekvence. Pokud hodnota odchylky překročí nosnou frekvenci, přístroj ji automaticky omezí na maximum povolené aktuální nosnou frekvenci.

» Součet frekvenční odchylky a nosné frekvence $\leq$ maximální povolená frekvence pro aktuální nosnou. Je-li odchylka nastavena na neplatnou hodnotu, přístroj ji automaticky omezí na maximum povolené nosnou frekvenci.

• **Příklad:** Nastavte přístroj do režimu frekvenční modulace (FM). Poté nastavte jako modulační signál obdélníkový signál o frekvenci 2 kHz z interního zdroje a jako nosný signál sinusový signál o frekvenci 10 kHz s amplitudou 100 mVpp. Nakonec nastavte frekvenční odchylku na 5 kHz. Podrobné kroky jsou následující:

(1) Zapněte frekvenční modulaci (FM)

Stiskněte postupně tlačítka **【Mode】** → **【Frequency Modulation】**, abyste aktivovali FM.

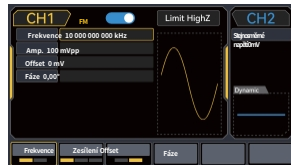


(2) **Nastavení parametrů modulačního signálu a tvaru vlny** V souladu s krokem 1) stiskněte softwarové tlačítko **【Modulation Wave】** a jako tvar modulační vlny vyberte obdélníkovou vlnu. Poté stiskněte softwarové tlačítko **【Modulation Frequency】**, pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 2 a vyberte jednotku kHz.



(3) Nastavení tvaru vlny a parametrů nosného signálu

Stiskněte tlačítko **【Wave】** pro vstup do rozhraní pro výběr tvaru nosné vlny a poté vyberte jako nosnou vlnu sinusovou vlnu (výchozí nastavení: sinusová vlna).



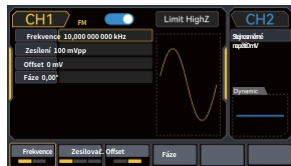
Stiskněte softwarové tlačítko **【Frequency】** pro nastavení frekvence. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 10 a poté vyberte jednotku kHz.

Stiskněte softwarové tlačítko **【Amplitude】** pro nastavení amplitudy. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 100 a poté vyberte jednotku mV.

(4) Nastavte frekvenci offset Po dokončení nastavení parametrů nosné stiskněte softwarové tlačítko **【Mode】** → FM a přejděte do nastavení FM.

Stiskněte softwarové tlačítko **【Freq Offset】**, pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 5 a poté vyberte jednotku kHz.

(5) Povolení výstupu kanálu Stiskněte tlačítko CH1. Pokud svítí kontrolka, je výstup kanálu povolen.



►4.1.4 Frekvenční modulace (FSK)

V režimu frekvenčního posunu lze přístroj nakonfigurovat tak, aby přepínal mezi nosnou frekvencí a posunutou frekvencí s nastavenou rychlostí.

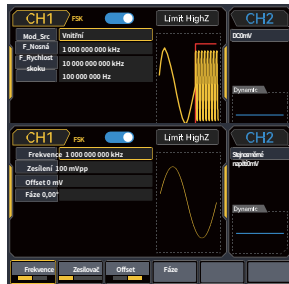
- Výběr modulace FSK:

Stiskněte postupně tlačítka **【Mode】** → **【FSK】** pro aktivaci FSK. Přístroj bude vysílat modulovaný signál podle aktuálního nastavení.

•**Výběr vlnové křivky** nosné: Vlnová křivka nosné může být sinusová, obdélníková, rampová nebo libovolná, přičemž výchozí je sinusová vlna. Po výběru modulace FM stiskněte tlačítko **[Wave]** pro vstup do rozhraní pro výběr vlnové křivky nosné.

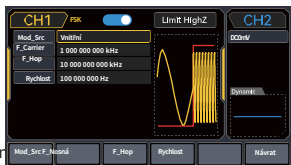
- Nastavení nosné frekvence:

Viz nosná frekvence AM.



•**Výběr zdroje modulace:** Tento výrobek umožňuje vybrat zdroj modulace z interního nebo externího. Po zapnutí funkce FSK je jako výchozí nastaven interní zdroj modulace. Chcete-li jej změnit, použijte multifunkční knoflík nebo stiskněte postupně tlačítka **【Mod Source】**

→ **【External】** v rozhraní nastavení FSK, čímž přepnete zdroj modulace na externí.



»Vnitřní zdroj: Je-li zdroj modulace nastaven na vnitřní, je vnitřní modulační vlna obdélníková s 50% poměrem zapnutí (pevně nastaveno). Nastavení rychlosti FSK určuje frekvenci přepínání mezi nosnou frekvencí a posuvnou frekvencí.

»Externí zdroj: Je-li zdroj modulace nastaven na externí, je nosná vlna modulována externím signálem. Výstupní frekvence FSK je řízena logickou úrovní na externím digitálním modulačním vstupu (port INPUT/CNT). Například, je-li externí vstup na logické úrovni „nízká“, je na výstupu nosná frekvence; je-li externí vstup na logické úrovni „vysoká“, je na výstupu posuvná frekvence.

•Nastavení posuvné frekvence:

Po zapnutí funkce FSK je výchozí hodnota posuvné frekvence 10 kHz. Chcete-li ji změnit, použijte multifunkční

knoflík v kombinaci se šípkami nebo stiskněte softwarové tlačítko „Shift Frequency“, poté zadejte hodnotu pomocí numerické klávesnice a potvrďte stisknutím odpovídajícího softwarového tlačítka jednotky. Rozsah nastavení posuvné frekvence závisí na tvaru nosné vlny. Nastavení nosné frekvence pro jednotlivé tvary vlny najdete v části věnované nosné frekvenci AM.

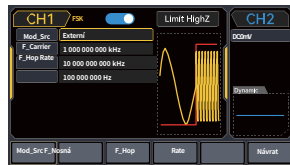
•Nastavení rychlosti FSK: Je-li zdroj modulace nastaven na interní, lze konfigurovat frekvenci přepínání mezi nosnou frekvencí a frekvencí posunu (rychlost FSK). Po zapnutí funkce FSK lze rychlost FSK nastavit v rozsahu od 2 mHz do 100 kHz. Výchozí nastavení systému je 100 Hz. Chcete-li jej změnit, použijte multifunkční knoflík v kombinaci se šípkami nebo stiskněte softwarové tlačítko „Rate“, poté zadejte hodnotu pomocí numerické klávesnice a potvrďte stisknutím odpovídajícího softwarového tlačítka jednotky.

•Komplexní příklad:

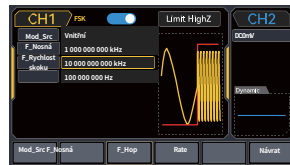
Nejprve nastavte přístroj do režimu frekvenčního posunu (FSK). Poté nakonfigurujte interní sinusovou vlnu s frekvencí 2 kHz a amplitudou 1 Vpp jako nosný signál a nastavte frekvenci posunu na 800 Hz. Nechte nosnou frekvenci a frekvenci posunu přepínat s frekvencí 200 Hz. Podrobné kroky jsou následující:

(1) Zapněte funkci FSK

Stiskněte postupně tlačítka **【Mode】** → **【FSK】** pro aktivaci FSK.

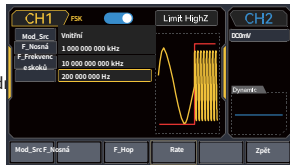


(2) **Nastavení posuvné frekvence a rychlosti modulace** V souladu s krokem (1) stiskněte softwarové tlačítko **【Shift Frequency】** , pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 800 a poté vyberte jednotku Hz.



(3) Nastavit rychlost modulace

Stiskněte softwarové tlačítko **【Rate】** , pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 200 a poté vyberte jednotku Hz.



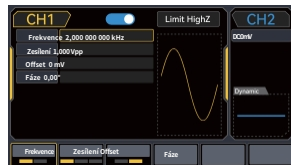
(4) Nastavení nosného signálu

Stiskněte tlačítko **Wave** pro vstup do rozhraní pro výběr tvaru nosné vlny a poté vyberte jako nosnou vlnu sinusovou vlnu (výchozí nastavení: sinusová vlna).

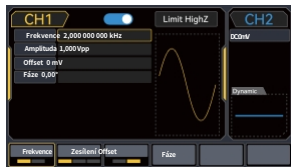


Stiskněte softwarové tlačítko **Frequency** pro nastavení frekvence. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 2 a poté vyberte jednotku kHz.

Stiskněte softwarové tlačítko **Amplitude** pro nastavení amplitudy. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 1 a poté vyberte jednotku Vpp.



(5) Povolení výstupu kanálu Stiskněte tlačítko CH1. Rozsvícení kontrolky znamená, že je výstup kanálu povolen.

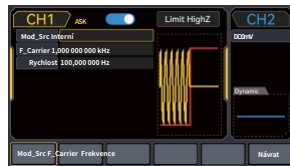


►4.1.5 Amplitudová modulace (ASK)

V režimu amplitudové modulace (ASK) je třeba nastavit frekvenci modulace a nosnou frekvenci. Frekvence modulace určuje, jak často se mění amplituda modulovaného signálu.

- **Výběr modulace ASK:**

Stiskněte postupně tlačítka **【Mode】** → **【ASK】** , abyste aktivovali ASK.



- **Výběr zdroje modulace:**

Podle potřeby vyberte požadovaný zdroj modulace (interní nebo externí).

- **Vnitřní modulace:**

V režimu interní modulace ASK je modulační signál obdélníkový s 50% poměrem zapnutí.

- **Externí modulace:** V režimu externí modulace ASK přijímá generátor signálu externí modulační signál přes konektor **【Aux In/Out】** na předním panelu. Externí signál musí být obdélníková vlna splňující standardy úrovně TTL.

- **Frekvence:** Určuje frekvenci, při které se výstupní amplituda přepíná mezi amplitudou nosné a nulou. Lze ji nastavit pomocí numerické klávesnice nebo dotykové softwarové klávesnice. Dostupné rozmezí je 1 mHz až 1 MHz, výchozí hodnota je 100 Hz.

- **Komplexní příklad:**

Viz část s příkladem FSK.

► **4.1.6 Fázové posunutí (PSK)** V režimu PSK určuje frekvence rychlost, s jakou se přepíná fáze modulovaného signálu. Výchozí nastavení fáze modulační je 180°.

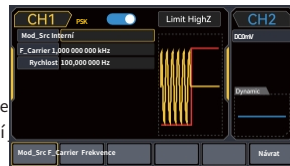
- **Výběr modulační PSK:**

Stiskněte postupně tlačítka **【Mode】** → **【PSK】** pro aktivaci PSK.

- **Výběr zdroje modulační:** Podporuje modulační průběhy z interního tlačítka **【Mod Source】** a vyberte „Internal“ nebo „External“. Výchozí nastavení

- **Vnitřní modulační:**

V režimu interní modulační PSK je modulační signál obdélkový s 50% poměrem zapnutí.



- **Externí modulace:** V režimu externí modulace PSK přijímá generátor signálu externí modulační signál přes konektor **【Aux In/Out】** na předním panelu. Externí modulační signál musí být obdélníkový signál vyhovující standardům úrovně TTL.
- **Rychlost:** Určuje frekvenci, při které se střídá výstupní fáze. Rychlost nastavte pomocí numerické klávesnice nebo softwarové klávesnice na obrazovce. Rozsah je od 1 mHz do 1 MHz, výchozí hodnota je 100 Hz. Tento parametr není k dispozici při použití externí modulace.
- **Komplexní příklad:**

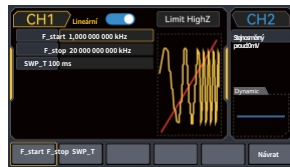
4.2 Výstupní průběh s proměnnou

V režimu sweep přístroj generuje vlnovou formu, jejíž frekvence se během definované doby sweeput mění lineárně nebo logaritmicky. Výstup typu sweep je podporován pro sinusové, obdélníkové, rampové a libovolné vlnové formy (kromě DC).

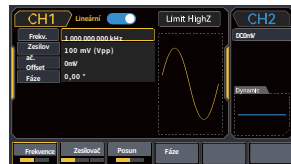
▶ 4.2.1 Výběr režimu průběhu

(1) Aktivace funkce průběhu

Stiskněte postupně tlačítka **【Mode】** → **【Linear】**, abyste aktivovali funkci sweep. Přístroj bude vysílat průběh sweep na základě aktuálního nastavení.



(2) Výběr průběhu Mezi možností průběhů patří sinusová vlna, pulzní vlna, rampová vlna nebo libovolný průběh, přičemž výchozím nastavením je sinusová vlna. Po výběru režimu průběhu stiskněte tlačítko **Wave** pro vstup do rozhraní pro výběr nosného signálu.



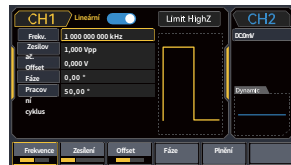
►4.2.2 Nastavení počáteční a koncové frekvence Počáteční a koncová frekvence určují dolní a horní mez frekvenčního průchodu. Generátor funkčních a libovolných průběhů vždy provádí průchod od počáteční frekvence ke koncové frekvenci a poté se vrací k počáteční frekvenci. Stiskněte postupně tlačítka **Mode** → **Linear**, abyste vstoupili na stránku nastavení průchodu. Použijte multifunkční knoflík společně se šipkami nebo stiskněte softwarová tlačítka **Start Frequency** nebo **Stop Frequency**, poté zadejte hodnotu pomocí numerické klávesnice a vyberte odpovídající softwarové tlačítko jednotky, čímž nastavení dokončíte.

- Pokud je počáteční frekvence < koncová frekvence, generátor funkcí DDS provádí průběh od nízké k vysoké frekvenci.
- Je-li počáteční frekvence > koncová frekvence, generátor funkcí DDS provádí průběh od vysoké k nízké frekvenci.
- Je-li počáteční frekvence = koncová frekvence, generátor funkcí DDS vysílá pevnou frekvenci.

Výchozí počáteční frekvence je 1 kHz a výchozí koncová frekvence je 20 kHz. Přípustný rozsah počátečních a koncových frekvencí se liší v závislosti na tvaru průběhu. Rozsahy nastavení frekvencí pro různé tvary průběhů najdete v následující tabulce:

Tvar nosné vlny	Frekvence			
	TSG3020		TSG6020	
	Min	Max	Min	Max
Sinus	1 μ Hz	30 MHz	1 μ Hz	60 MHz
Obdélníkový	1 μ Hz	24 MHz	1 μ Hz	24 MHz
Rampa	1 μ Hz	20 MHz	1 μ Hz	20 MHz
Impuls	1 μ Hz	24 MHz	1 μ Hz	24 MHz
Libovolný	1 μ Hz	10 MHz	1 μ Hz	10 MHz

Stiskněte softwarové tlačítko **【Amplitude】** pro nastavení amplitudy. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 1 a poté vyberte jednotku Vpp. Stiskněte softwarové tlačítko **【Duty】** pro nastavení pracovního cyklu. Pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 50 a poté vyberte jednotku % (výchozí pracovní cyklus je 50 %).

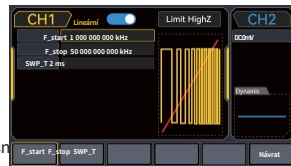


Nastavení počáteční/koncové frekvence a doby průběhu:

Stiskněte softwarové tlačítko **【Mode】** pro vstup do režimu lineárního průběhu: Stiskněte softwarové tlačítko **【Start Frequency】** nebo **【Stop Frequency】**, zadejte hodnotu 1 pomocí numerické klávesnice a poté vyberte jednotku kHz. Výchozí počáteční frekvence je 1 kHz.

Stiskněte softwarové tlačítko **【Stop Frequency】**, pomocí numerické klávesnice zadejte hodnotu 50 a poté vyberte jednotku kHz.

Stiskněte softwarové tlačítko **【Sweep Time】**, zadejte pomocí numerické klávesnice hodnotu 2 a poté vyberte jednotku ms.



►4.2.3 Režim průběhu

Stiskněte tlačítko **【Mode】** a vyberte mezi lineárním a logaritmickým průběhem:

- Lineární: Generátor signálu mění výstupní frekvenci během průběhu lineárně.

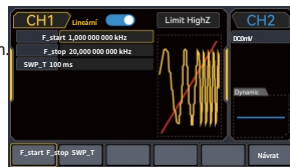
- Logaritmický: Generátor signálu mění výstupní frekvenci během průběhu logaritmicky.

►**4.2.4 Doba průběhu** Po zapnutí funkce průběhu je doba průběhu (rozsah: 1 ms–500 s) ve výchozím nastavení 100 ms. Chcete-li ji změnit, stiskněte softwarové tlačítko „Sweep Time“ na stránce nastavení průběhu, zadejte hodnotu pomocí numerické klávesnice a vyberte softwarové tlačítko jednotky.

►**4.2.5 Komplexní Příklad** V režimu průběhu nastavte jako průběh pro průběh pulzní vlnu s amplitudou 1 Vpp a poměrem zapnutí 50 %. Nastavte režim průběhu na „Lineární“, počáteční frekvenci na 1 kHz, koncovou frekvenci na 50 kHz a dobu průběhu na 2 ms. K spouštění výstupu průběhu použijte interní zdroj. Podrobné kroky jsou následující:

(1) Zapnutí lineárního průběhu

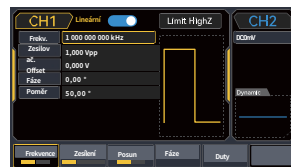
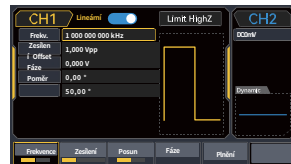
Stiskněte postupně tlačítka **【Mode】** → **【Linear】** , abyste aktivovali lineární průběh.



(2) Výběr průběhu pro průběh

Stiskněte tlačítko **Wave** pro vstup do rozhraní pro výběr průběhů, poté vyberte obdélníkový průběh (výchozí je sinusový průběh).

(3) **Zapnout Kanál Výstup** Stiskněte tlačítko CH1; rozsvítí se kontrolka, která signalizuje, že je výstup kanálu zapnutý.



4.3 Výstup libovolných průběhů

Tento produkt uchovává 24 typů libovolných průběhů. Uživatelé mohou vybrat požadovaný libovolný průběh pomocí volby „Soubor průběhů“.

►4.3.1 Aktivace funkce libovolných průběhů

Pro aktivaci funkce libovolných průběhů stiskněte postupně softwarová tlačítka 【Wave】 → 【Arbitrary Wave】. Přístroj vygeneruje libovolný průběh podle aktuálního nastavení.

►4.3.2 Výběr libovolného signálu

Uživatelé si mohou vybrat z vestavěných libovolných průběhů. Po aktivaci funkce libovolného průběhu použijte multifunkční knoflík a šípky nebo stiskněte softwarové tlačítko 【Soubor průběhu】 k výběru požadovaného libovolného průběhu.

Seznam vestavěných libovolných průběhů:



0	AmpALT	12	Přihlásit se
1	AttALT	13	LogNormal
2	Kardiální	14	Lorentz
3	cosh	15	Pulseiogram
4	Dirichlet	16	Radar
5	EEG	17	sinc
6	EMG	18	SineVer
7	EOG	19	Schody dolů
8	Gauspuls	20	Schody nahoru
9	Gmonopuls	21	Trapezia
10	Laplace	22	TV
11	Log_down	23	Hlas

► 4.3.3 Výběr režimu

Stisknutím tlačítka **【DDS】** nebo **【Point-by-Point】** přepínáte mezi režimem DDS a režimem bod po bodu.

•**Režim DDS** V režimu výstupu DDS se parametry nastavují stejným způsobem jako u sinusových signálů. Zařízení na základě aktuálních nastavení vysílá vybraný libovolný průběh pomocí DDS.

•**Režim bod po bodu**

V režimu výstupu bod po bodu mohou uživatelé nastavit vzorkovací frekvenci (počet bodů za sekundu) nebo frekvenci. Ostatní parametry se nastavují stejným způsobem jako u signálů sinusových. Zařízení vysílá vybraný libovolný průběh signálu bod po bodu na základě aktuálních nastavení.

Níže jsou uvedeny možné problémy, které se mohou vyskytnout při používání přístroje, a odpovídající postupy pro

5. ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

jejich řešení. Postupujte podle uvedených kroků. Pokud problém přetrvává, obraťte se na svého distributora nebo místní servisní středisko. Nezapomeňte uvést informace o zařízení (zobrazení: stiskněte Utility

* Systém → O aplikaci).

5.1 Žádný obraz (černá obrazovka)

Pokud generátor signálu nereaguje (černá obrazovka) ani po stisknutí vypínače na bočním panelu:

- ① Zkontrolujte, zda je napájecí kabel správně připojen.
- ② Zkontrolujte, zda je vypínač na zadním panelu zapnutý a nastavený na „I“.
- ③ Zkontrolujte, zda správně funguje vypínač na předním panelu.
- ④ Restartujte přístroj.
- ⑤ Pokud problém přetrvává, obraťte se prosím na svého distributora nebo místní servisní středisko.

5.2 Žádný výstup signálu

Pokud jsou nastavení správná, ale nedochází k výstupu signálu:

- ① Zkontrolujte, zda je kabel BNC správně připojen k výstupnímu kanálu.
- ② Zkontrolujte, zda je zapnuto tlačítko CH1 nebo CH2.
- ③ Pokud problém přetrvává, obraťte se prosím na svého distributora nebo místní servisní středisko a požádejte o pomoc.

6. ÚDRŽBA A PÉČE

Obecná údržba

- Přístroj neskladujte ani neumísťujte na místa, kde by mohl být LCD displej dlouhodobě vystaven přímému slunečnímu záření.
- Aby nedošlo k poškození přístroje nebo kabelů, nevystavujte jej mlhavému prostředí ani ho nevystavujte kontaktu s kapalinami nebo rozpouštědly.

Čištění a údržba

- Přístroj pravidelně čistěte v závislosti na podmínkách používání.
 - Před čištěním odpojte přístroj od napájení. Použijte měkký, vlhký (ale ne mokrý) hadřík. K setření povrchového prachu lze použít jemné čisticí prostředky nebo čistou vodu. Nepoužívejte agresivní chemikálie obsahující benzen, toluen, xylen nebo aceton.
 - Při čištění přístrojů s LCD displejem dávejte pozor, abyste nepoškrábali ochrannou fólii LCD displeje.
 - Zabraňte kontaktu přístroje s korozivními kapalinami, abyste předešli jeho poškození.
-  **Varování:** Před opětovným připojením k napájení se ujistěte, že je přístroj zcela suchý. Vlhkost může způsobit elektrické zkratky nebo představovat riziko úrazu.

7. KONTAKTUJTE NÁS

Název produktu: Funkční generátor signálů Značka / model:

TSG3020/TSG6020 Výrobce: Shenzhen FNIRSI Technology

Co., Ltd.

Adresa: 8. patro, západní strana budovy C, průmyslový park Weihuada, ulice Dalang, okres Longhua, Šen-čen, Guangdong, Čína

Servisní linka: +86-755-28020752 Servisní e-

mail:support@fnirsi.com Obchodní e-

mail:business@fnirsi.com Oficiální webové

stránky: <https://www.fnirsi.com/> Norma: GB/T

9317-2012



<http://www.fnirsi.com/>

8. INFORMACE O ZÁRUCE

※ **Tato stránka slouží jako základní záruční list. Uchovejte ji prosím na bezpečném místě.** Děkujeme, že jste si vybrali výrobky naší společnosti. Záruční doba tohoto výrobku začíná dnem prodeje. Pokud je výrobek během záruční doby nainstalován a používán v souladu s návodem k použití a za normálních podmínek a prostředí a pokud je závada způsobena vadami původních materiálů a zpracování, máte nárok na bezplatné opravy v souladu s obsahem tohoto záručního ustanovení. Tuto záruční kartu si prosím řádně uschovejte jako záruční list. V případě ztráty nebude vydán nový doklad.

- Nelze předložit originální platnou záruční kartu.
- Poškození způsobené nesprávnou instalací, která nesplňuje požadavky, normy nebo příslušné specifikace výrobku.

V následujících situacích budou opravy poskytovány za poplatek:

- Poškození způsobené příslušenstvím v instalačním prostředí, které nesplňuje požadavky na výrobek, normy nebo příslušné specifikace.
- Poškození způsobené nesprávným používáním, nesprávným skladováním, neoprávněnou demontáží nebo neoprávněnými opravami provedenými uživatelem.
- Uplynutí záruční lhůty.

PŘÍLOHA A: STAV VÝROBNÍHO RESETU

Vlnová forma nosné	
Proud nosné	Sinusová vlna
Výstupní zátěž	HighZ
Synchronizační výstup	Vypnuto
Výstup kanálu	Vypnuto
Inverze výstupu kanálu	Vypnuto
Omezení amplitudy	Vypnuto
Horní mez amplitudy	+10 V
Dolní mez amplitudy	-10 V
Základní vlna	
Frekvence	1 kHz

Amplituda	100 mVpp
DC offset	0 mV
Počáteční fáze	0°
Plnivý poměr obdélníkového signálu	50 %
Symetrie rampové vlny	100 %
Pracovní cyklus pulzu	50 %
Doba náběhu impulsu	12 ns
Doba poklesu impulsu	12 ns
Libovolná vlna	
Vestavěná libovolná vlna	AbsSine
AM modulace	
Zdroj modulace	Vnitřní

Modulační vlna	Sinusová vlna
Frekvence modulace	100 Hz
Hloubka modulace	100 %
FM modulace	
Zdroj modulace	Vnitřní
Modulační vlna	Sinusová vlna
Modulační frekvence	100 Hz
Frekvenční odchylka	1 kHz
PM modulace	
Zdroj modulace	Vnitřní
Modulační vlna	Sinusová vlna
Frekvence fázové modulace	100 Hz

Fázový posun	180°
FSK modulace	
Zdroj modulace	Vnitřní
Rychlost FSK	100 Hz
Frekvenční posun	2 MHz
Zametání	
Typ zametání	Lineární
Počáteční frekvence	1 kHz
Konečná frekvence	20 kHz
Doba průchodu	100 ms
Parametry systému	
Hlasitost bzučáku	Max.

Oddělovač číslic	,
Podsvícení	100 %
Jazyk	Závisí na továrním nastavení

PŘÍLOHA B: TECHNICKÉ PARAMETRY

Není-li uvedeno jinak, jsou všechny technické specifikace zaručeny za následujících dvou podmínek:

- ① Generátor signálu je v rámci kalibračního období a byl kalibrován.
- ② Generátor signálu byl v nepřetržitém provozu po dobu delší než 30 minut v rámci stanoveného provozního teplotního rozsahu (18 °C až 28 °C).

Všechny specifikace jsou zaručeny s výjimkou těch, které jsou označeny jako „typické hodnoty“.

Model	TSG3020	TSG6020
Kanály	2 kanály	2 kanály
Maximální frekvence	30 MHz	60 MHz

Vzorkovací frekvence	200 MSa/s
113	

Vlny	Sinusová vlna, obdélníková vlna, trojúhelníková vlna, pulzní vlna, šum, stejnosměrný proud, libovolné průběhy
Provozní režimy	Řízení výstupu, nepřetržitý provoz, modulace, frekvenční průběh
Typy modulace	AM, FM, PM, FSK, ASK, PSK, Line, Log

Charakteristiky průběhů

Sinusová vlna

Frekvenční rozsah	1 μ Hz až 30 MHz	1 μ Hz až 60 MHz
Rozlišení	1 μ Hz	
Přesnost	± 50 ppm během 90 dnů, ± 100 ppm během 1 roku (18 °C až 28 °C)	
Harmonické zkreslení (typické)	DC~5 MHz	- 60 dBc

Harmonické zkreslení (typické)	5 MHz~30 MHz :	- 50 dBc
	30 MHz až 60 MHz:	- 40 dBc
Celkové harmonické zkreslení (typické)	<0,2 % (DC–20 kHz, 1 Vpp)	
Rušivé signály (neharmonické, typické)	DC–10MHz <-70dBc	
	> 10 MHz < -70 dBc + 6 dB/oktáva	
Fázový šum (typický)	10 MHz: ≤ -125 dBc/Hz (typicky, 0 dBm, posun 10 kHz)	
Obdélníkový signál		
Frekvenční rozsah	1 μHz až 24 MHz	1 μHz až 24 MHz
Rozlišení	1 μHz	
Doba náběhu / poklesu	13,5 ns (typicky, 1 kHz, 1 Vpp)	
Překmit (typický)	≤1 %	
Pracovní cyklus	0,01 % až 99,99 % (omezeno aktuálním nastavením frekvence)	

Symetrie (při 50 % pracovním cyklu)	1 ns + 100 ppm perody	
Kolísání (typická hodnota)	Typická hodnota (1 MHz, 1 Vpp, 50 Ω)	
	≤ 5 MHz: 2 ppm + 200 ps	
	>5 MHz: 200 ps	
Rampová vlna		
Frekvenční rozsah	1 μHz – 20 MHz	1 μHz – 20 MHz
Rozlišení	1 μHz	
Nelinearita	3 % ± 2 mV (typická hodnota, 1 kHz, 1 Vpp, 50 % symetrie)	
Symetrie	0,0 % až 100,0 % (omezeno aktuálním nastavením frekvence)	
Impulzní vlna		
Frekvenční rozsah	1 μHz – 24 MHz	1 μHz – 24 MHz
Rozlišení	1 μHz	

Šířka impulzu	≥17 ns	
Variabilní hrana	≥12 ns	≥ 12 ns
Překmit (typická hodnota)	≤2 % (typicky, 1 Vpp)	
Kolísání	150 ps	
Gaussovský šum		
Šířka pásma	Šířka pásma 30 MHz (-3 dB) (typická)	Šířka pásma 60 MHz (-3 dB) (typická)
DC offset	9,999 V	
Rozsah (špičková hodnota střídavého proudu + stejnosměrný proud)	±5 V (50 Ω) ±10 V (vysoká impedance)	
Přesnost offsetu	±3 % nastavené hodnoty předpětí ± 6 % nastavené hodnoty amplitudy ± 2 mV	
Charakteristiky libovolných průběhů		
Frekvenční rozsah	1 μHz – 10 MHz	1 μHz – 10 MHz
Rozlišení	1 μHz	

Délka signálu	4 kpts	
Vertikální rozlišení	14 bitů (včetně znaménka)	
Vzorkovací frekvence	200 MSa/s	
Minimální doba náběhu/poklesu	< 20 ns (typická hodnota)	< 20 ns (typická hodnota)
Kolísání	Režim DDS: 5 ns ± 150 ps; režim bod po bodu: ± 150 ps	
Nevolatilní paměť	24 průběhů	
Výstupní charakteristiky		
Rozsah amplitudy	≤10 MHz: 1 mVpp – 10 Vpp(50 Ω)	≤60 MHz: 1 mVpp – 5 Vpp(50 Ω)
Přesnost (sinusová vlna 1 kHz)	± (5 % nastavené hodnoty + 2 mVpp)	
Rovnoměrnost amplitudy (vztaženo k sinusové vlně 1 kHz, 1 Vpp/50 Ω)	Zkušební podmínky: typická hodnota (sinusová vlna, 2,0 Vpp) ≤100 kHz: ±0,1 dB ≤20 MHz: ±0,3 dB ≤30 MHz: ±0,5 dB ≤40 MHz: ±0,6 dB ≤60 MHz: ±0,8 dB	

Výstupní průběh	
Impedance	50 Ω (typická)
Izolace	Max. 42 Vpk vůči zemi
Ochrana	Ochrana kanálu

Typ modulace			
AM modulace		FM modulace	
Nosná	Sinusová, obdélníková, trojúhelníková, libovolná vlna	Nosná	sinusová, obdélníková, trojúhelníková, libovolná vlna
Modulační vlna	sinusová, obdélníková, trojúhelníková, šum, libovolná vlna	Modulační vlna	Sinusová, obdélníková, trojúhelníková, šum, libovolná vlna
Modulační frekvence	2 mHz – 200 kHz	Modulační frekvence	1 μ Hz – 200 kHz
Hloubka modulace	0 % – 120 %	Frekvenční odchylka	DC – 15 MHz (UTG932) DC – 30 MHz (UTG962)

Typ modulace

PM modulace		FSK modulace	
Nosná	Sinusová, obdélníková, trojúhelníková, libovolná vlna	Nosná	sinusová, obdélníková, trojúhelníková, libovolná vlna
Modulační vlna	sinusová, obdélníková, trojúhelníková, šum, libovolná vlna	Zdroj	Vnitřní / vnější
Modulační frekvence	2 mHz – 200 kHz	Modulační vlna	Obdélníková vlna s 50 % zaplněním
Fázový posun	0° – 360°	Frekvence	2 mHz – 100 kHz

Frekvenční průběh

Nosná	sinusová, obdélníková, trojúhelníková, volitelná vlna
Typ	Lineární, logaritmický
Doba průběhu	1 ms – 500 s $\pm$ 0,1 %
Synchronizační signál	

Výstupní úroveň	Kompatibilní s TTL
Výstupní frekvence	1 μ Hz – 2 MHz
Výstupní impedance	50 Ω , typická
Režim vazby	DC
Spouštěcí vstup	
Úroveň vstupu	Kompatibilní s TTL
Vstupní impedance	>10 k Ω , DC-vázaný
Frekvenční čítač	
Úroveň vstupu	Kompatibilní s TTL
Rozsah vstupních frekvencí	100 mHz – 100 MHz
Přesnost	± 51 ppm
Rozlišení frekvence	7 bitů

Režim připojení	DC
Obecné specifikace	
Displej	
Typ displeje	4,3palcový TFT LCD
Rozlišení displeje	480 horizontálně × 272 vertikálně
Napájecí napětí	5 V DC, 2 A
Spotřeba energie	<10 W
Provozní podmínky	
Teplotní rozsah	Provozní teplota: 10 °C – +40 °C
	Rozsah teplot mimo provoz: -20 °C – +60 °C
Způsob chlazení	Přirozené chlazení
Rozsah vlhkosti	Při teplotě nižší než +35 °C: ≤90 % relativní vlhkosti

Rozsah vlhkosti	+35 °C až +40 °C: ≤60 % relativní vlhkosti
Provozní nadmořská výška	Provozní nadmořská výška: pod 2000 metrů
	Mimo provoz: pod 15 000 metrů
Mechanické specifikace	
Rozměry (orientační)	172 mm × 90 mm × 68 mm
Čistá hmotnost	≈ 732,6 g
Hrubá hmotnost	≈ 1191 g

PŘÍLOHA C: SEZNAM PŘÍSLUŠENSTVÍ

Model	TSG6000
Standardní příslušenství	Jeden napájecí adaptér splňující místní normy
	Jeden kabel s konektorem BNC a krokosvorkou
	Jeden kabel BNC (1 metr)
	Jedna záruční karta k produktu

Napájecí adaptér

Vstupní napětí	100–240 Vrms, 50/60 Hz, 0,4 A
Výstupní napětí	5 V DC
Výstupní proud	2 A



Stáhnout uživatelskou příručku, aplikaci a
software Download User
manual&APP&Software