



(CZ) NÁVOD K OBSLUZE

Arbitrární generátor funkcí

VOLTcraft.

Obj. č.: 261 65 63
FG-1602



Obj. č.: 261 65 64
FG-1302



Vážení zákazníci,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup arbitrárního generátoru funkcí Voltcraft.

Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod.

Ponechtejte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst!

Voltcraft® - Tento název představuje nadprůměrně kvalitní výrobky z oblasti síťové techniky (napájecí zdroje), z oblasti měřicí techniky, jakož i z oblasti techniky nabíjení akumulátorů, které se vyznačují neobvyklou výkonností a které jsou stále vylepšovány. Ať již budete pouhými kutily či profesionály, vždy naleznete ve výrobcích firmy „Voltcraft“ optimální řešení.

Přejeme Vám, abyste si v pohodě užili tento náš nový výrobek značky **Voltcraft®**.

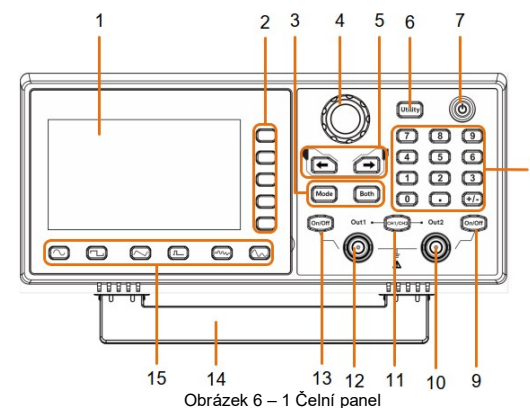
Účel použití

Výrobek slouží jako arbitrární generátor průběhů a používá se k sestavení vlastních vlnových průběhů.

Rozsah dodávky

- 1 x napájecí kabel, který splňuje normy země, kde se používá
- 1 x komunikační kabel USB
- 1 x kabel BNC/Q9
- 1 x kabel BNC – kabel s krokosvorkami
- 1 x pojistka
- 1 x návod k obsluze
- 1 x CD ROM

Popis a ovládací prvky



1. **LCD**
Slouží k zobrazení uživatelského rozhraní.
2. **Tlačítka pro výběr menu**
Jedná se o 5 tlačítek, která aktivují příslušná menu.
3. **Provozní tlačítka**
Mode: Výstup modulovaného průběhu
Both: Zobrazení editovatelných parametrů obou kanálů

4. Ovládací knoflík

Změna právě zvolené hodnoty, také se používá pro výběr typu arbitrárního průběhu a názvu datového souboru. V manuálním režimu Sweep nebo Burst stiskněte toto tlačítko pro manuální spouštění.

5. Směrová tlačítka

Používají se k pohybu kurzoru vybraného parametru.

6. Provozní tlačítko (Utility)

Nastavení vedlejších funkcí a konfigurace systému.

7. Tlačítko zapnutí a vypnutí generátoru

8. Numerická tlačítka

Vložení hodnoty parametru

9. Tlačítko On/Off

Zapíná a vypíná výstup kanálu CH2. Když se výstup zapne, rozsvítí se podsvícení tohoto tlačítka.

10. Out 2

Výstup signálu CH2

11. CH1/CH2

Přepínání kanálu zobrazovaného na obrazovce (CH1 nebo CH2).

12. Out 1

Výstup signálu CH1

13. Tlačítko On/Off

Zapíná a vypíná výstup kanálu CH1. Když se výstup zapne, rozsvítí se podsvícení tohoto tlačítka.

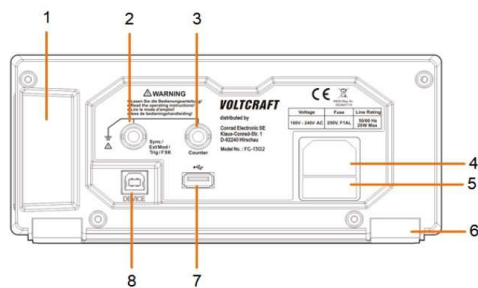
14. Nožičky generátoru

Umožňují naklonění přístroje a pohodlnější obsluhu.

15. Oblast pro výběr průběhu

Zahrnuje následující možnosti: sinusový výstup , obdélníkový průběh , rampa , pulzní průběh , generování Gaussova šumu  a arbitrárního průběhů .

Popis zadního panelu



Obrázek 6 – 2 Zadní panel

1. Rukojeť

2. Konektor signálu

Používá se pro vstup a výstup funkčního signálu.

3. Vstup počítadla

Používá se pro příjem vstupního signálu měření frekvence.

4. Vstupní konektor AC

5. Schránka pojistky

Místo pro vložení pojistky.

6. Podložka

Pro naklonění generátoru signálu.

7. USB rozhraní

Pro připojení externích USB zařízení, např. USB flash disk

8. Rozhraní USB DEVICE

Používá se pro připojení USB kontroleru typu B. Možnost připojení k PC a kontrola generátoru signálu pomocí počítačového softwaru.

Připojení k napájení

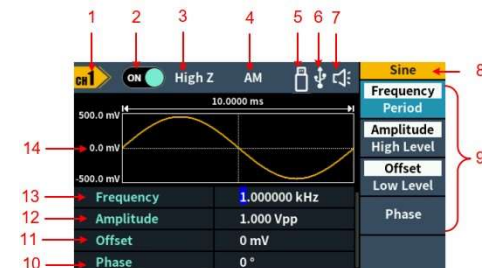
- Pro připojení generátoru ke zdroji napájení použijte přiložený napájecí kabel.



UPOZORNĚNÍ: Aby se zamezilo úrazu elektrickým proudem, musíte se ubezpečit, že přístroj má správné uzemnění.

- Stiskněte tlačítko zapnutí a vypnutí na předním panelu, aby se generátor zapnul. Rozsvítí se podsvícení aktivního kanálu a ozve se zvuková signalizace bzučáku.

Uživatelské rozhraní



Obrázek 6 – 3 připojení k napájení

- Název zobrazovaného kanálu
- Stav zobrazovaného kanálu (On/Off)
- Zobrazená zátěž
- Režim proudu
- Rozsvítí se, pokud přístroj detekuje USB flash disk.
- Indikátor se rozsvítí, když se připojí hostitelské USB přes rozhraní USB DEVICE.
- Bzučák
- Název menu
- Menu aktuálního průběhu nebo menu nastavení režimu
- Spouštěcí fáze
- Offset / nízká úroveň (v závislosti na zvoleném menu, které se zobrazuje vpravo).
- Amplituda / vysoká úroveň (v závislosti na vybrané položce menu).
- Frekvence / Perioda (v závislosti na vybrané položce menu).
- Zobrazení aktuálního vlnového průběhu

Obsluha na panelu

Nastavení kanálu

Před nastavením parametrů průběhu musíte nejprve vybrat kanál, který chcete nastavit. Stisknutím přepínače **CH1/CH2** vyberte požadovaný kanál a v uživatelském rozhraní se zobrazí informace o kanálu.

Zobrazení a editace dvou kanálů

Pro zobrazení parametrů obou kanálů stiskněte tlačítko **Both**.

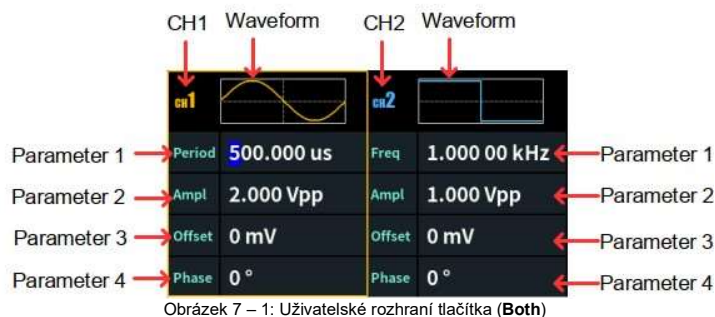
Přepínání kanálů: Pro přepnutí kanálu, který chcete editovat, stiskněte **CH1/CH2**.

Výběr průběhu: Pro výběr průběhu aktuálního kanálu stiskněte , , , ,  nebo .

Výběr parametru: Stisknutím některého z tlačítek pro výběr menu vyberte **Parameter 1** až **Parameter 4 (Příslušná tlačítka 2 – 5)**. Dalším stisknutím přepněte aktuální parametr, jako např. Frequency/Period.

Editace parametru: Otáčením **ovládacího knoflíku** můžete měnit hodnotu pozice kurzoru.

Stisknutím směrových tlačítek **←/→** pohybujete kurzorem (pro vkládání nelze použít numerická tlačítka).



Zapnutí a vypnutí výstupu kanálu

Pro zapnutí nebo vypnutí příslušného výstupu stiskněte tlačítko CH1 **On/Off** nebo CH2 **On/Off** na předním panelu. Když se kanál nastaví na výstup, rozsvítí se.

Nastavení vlnového průběhu

Na výstupu lze nastavit průběh Sine (sinusový), square (obdélníkový), ramp (rampa), pulse (pulzní), noise (šum) nebo arbitrární průběh.

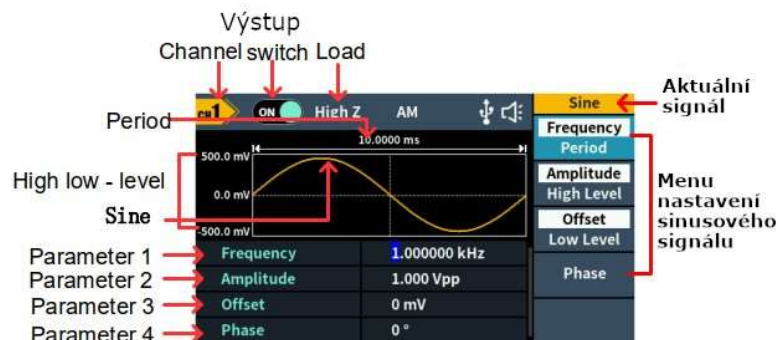
Stiskněte tlačítko pro výběr průběhu na čelním panelu: sinusový , obdélníkový , rampa , pulzní , šum  nebo arbitrární průběh  a otevřete rozhraní pro nastavení příslušného průběhu.

Poznámka: Pro nastavení průběhu níže v návodu používáme jako příklad kanál CH1. Pokud chcete nastavit kanál CH2, postupujte podle kroků pro nastavení kanálu CH1.

Výstup sinusového průběhu

Stiskněte  a na displeji se zobrazí rozhraní sinusového průběhu. Parametry sinusového průběhu můžete nastavit pomocí menu nastavení na pravé straně.

Menu sinusového průběhu obsahuje položky: **Frequency/Period**, **Amplitude/High Level**, **Offset/Low Level** a **Phase**. Menu se obsluhuje tlačítkem pro výběr menu na pravé straně.



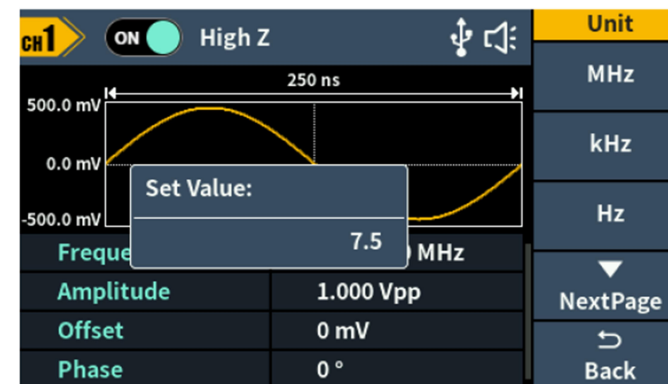
Obrázek 7 – 2: Uživatelské rozhraní sinusového průběhu

Nastavení frekvence / periody

- Stiskněte **CH1/CH2** a vyberte zobrazení kanálu **CH1**.
- Stiskněte tlačítko **On/Off** na kanálu CH1, aby se aktivoval kanál CH1.
- Stiskněte tlačítko **Frequency/Period**. Vybraná položka menu se zvýrazní bílou barvou a kurzor se zobrazí na příslušné položce parametru v **Parameter 1**. Pro přepínání frekvence a periody stiskněte tlačítko **Frequency/Period**.

Existují dva způsoby jak změnit hodnotu vybraného parametru:

- Ovládacím knoflíkem** zvyšujete nebo snižujete hodnotu v pozici kurzoru. Stisknutím směrového tlačítka **←/→** pohybujete kurzorem doleva nebo doprava.
- Stisknete přímo numerické tlačítko a otevře se okno pro vkládání dat. Vložte požadovanou hodnotu. Stisknutím MHz, kHz, Hz, mHz nebo uHz vyberte jednotku parametru a potvrďte numerickou hodnotu. Stisknutím tlačítka **Back** zrušíte právě vkládanou hodnotu parametru.



Obrázek 7 – 3: Použití numerických tlačítek pro nastavení frekvence

Nastavení amplitudy

Stiskněte tlačítko **Amplitude/High Level** a přesvědčte se, že je z výrazněna položka menu **Amplitude**. Pokud není, stiskněte tlačítko **Amplitude/High Level**, aby se aktivovala amplituda. V položce **Parameter 2** na obrázku 7-2 se zobrazí blikající kurzor na hodnotě parametru amplitudy. **Ovládacím knoflíkem** můžete změnit hodnotu přímo, nebo pro vložení požadované hodnoty použijte numerická tlačítka a vyberte jednotku.

Nastavení offsetu

Stiskněte tlačítko **Offset/Low Level** a přesvědčte se, že je z výrazněna položka menu **Offset**. Pokud není, stiskněte tlačítko **Offset/Low Level**, aby se aktivoval **Offset**. V položce **Parameter 3** na obrázku 7-2 se zobrazí blikající kurzor na hodnotě parametru offset. **Ovládacím knoflíkem** můžete změnit hodnotu přímo, nebo pro vložení požadované hodnoty použijte numerická tlačítka a vyberte jednotku.

Nastavení vysoké úrovně

Stiskněte tlačítko **Amplitude/High Level** a přesvědčte se, že je z výrazněna položka menu **High Level**. Pokud není, stiskněte tlačítko **Amplitude/High Level**, aby se aktivovala vysoká úroveň. V položce **Parameter 2** na obrázku 7-2 se zobrazí blikající kurzor na hodnotě parametru High Level. **Ovládacím knoflíkem** můžete změnit hodnotu přímo, nebo pro vložení požadované hodnoty použijte numerická tlačítka a vyberte jednotku.

Nastavení nízké úrovně

Stiskněte tlačítko **Offset/Low Level** a přesvědčte se, že je zvýrazněna položka menu **Low Level**. Pokud není, stiskněte tlačítko **Offset/Low Level**, aby se aktivovala nízká úroveň. V položce **Parameter 3** na obrázku 7-2 se zobrazí blikající kurzor na hodnotě parametru Low Level.

Ovládacím knoflíkem můžete změnit hodnotu přímo, nebo pro vložení požadované hodnoty použijte numerická tlačítka a vyberte jednotku.

Nastavení fáze

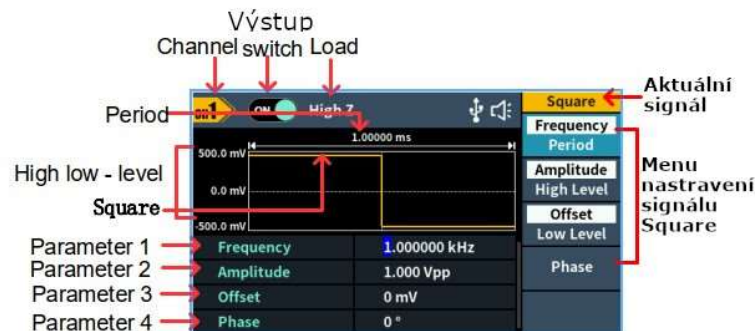
Stiskněte tlačítko **Phase** a zvýrazní se položka menu **Phase**. V položce **Parameter 4** na obrázku 7-2 se zobrazí blikající kurzor na hodnotě parametru Phase. **Ovládacím knoflíkem** můžete změnit hodnotu přímo, nebo pro vložení požadované hodnoty použijte numerická tlačítka a vyberte jednotku.

Výstup obdélníkového průběhu

Stiskněte  a na displeji se zobrazí uživatelské rozhraní obdélníkového průběhu.

Jeho parametry můžete nastavit v menu nastavení Square na pravé straně.

Menu obdélníkového průběhu obsahuje položky: **Frequency/Period**, **Amplitude/High Level**, **Offset/Low Level** a **Phase**. Nastavení položek probíhá stejně jako v případě sinusového výstupu (viz výše).



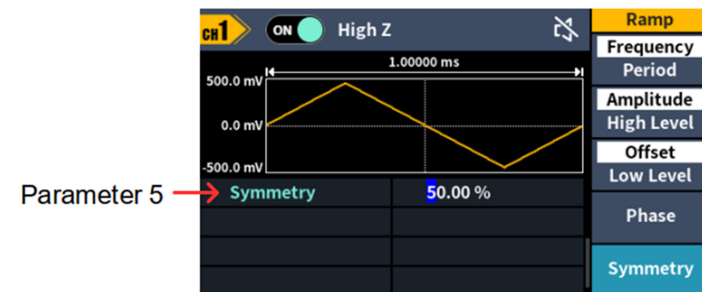
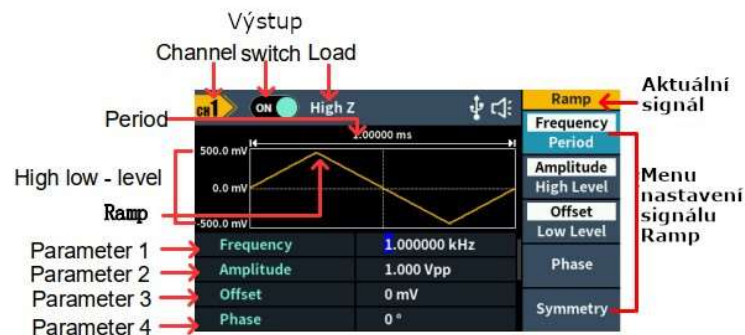
Obrázek 7 – 4: Uživatelské rozhraní obdélníkového průběhu

Výstup průběhu Ramp

Stiskněte  a na displeji se zobrazí uživatelské rozhraní průběhu Ramp.

Jeho parametry můžete nastavit v menu nastavení Ramp na pravé straně.

Menu obdélníkového průběhu obsahuje položky: **Frequency/Period**, **Amplitude/High Level**, **Offset/Low Level**, **Phase** a **Symmetry**. Nastavení položek Frequency/Period, Amplitude/High Level, Offset/Low Level a Phase probíhá stejně jako v případě sinusového výstupu (viz výše).



Obrázek 7 – 5: Uživatelské rozhraní průběhu Ramp

Nastavení symetrie

Stiskněte tlačítko **Symmetry** a zvýrazní se položka menu **Symmetry**. V parametru 5 na obrázku 7-5 se zobrazí blikající kurzor na hodnotě parametru symetrie. **Ovládacím knoflíkem** můžete změnit hodnotu přímo, nebo pro vložení požadované hodnoty použijte numerická tlačítka a vyberte jednotku.



Obrázek 7 – 6: Nastavení symetrie průběhu Ramp

Slovníček

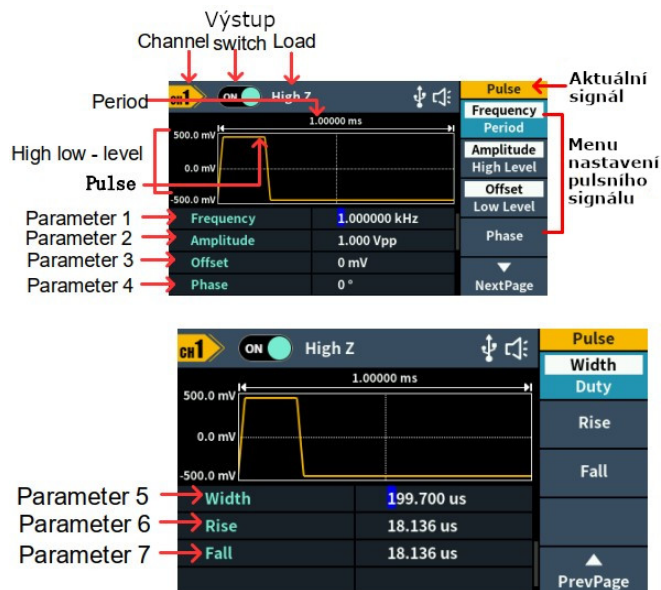
Symmetry: Nastavuje procentuální hodnotu periody, během které je průběh vzestupný.

Pulsní výstup

Stiskněte  a na displeji se zobrazí uživatelské rozhraní pulsního průběhu.

Jeho parametry můžete nastavit v menu nastavení Pulse na pravé straně.

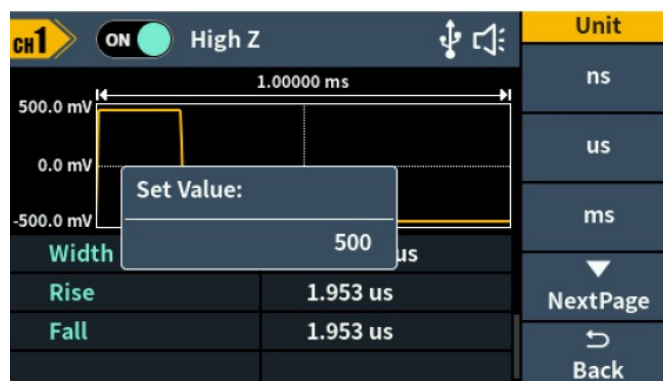
Menu pulsního průběhu obsahuje položky: **Frequency/Period**, **Amplitude/High Level**, **Offset/Low Level**, **Phase**, **Width/Duty** a **Rise/Fall**. Nastavení položek Frequency/Period, Amplitude/High Level, Offset/Low Level, Phase probíhá stejně jako v případě sinusového výstupu (viz výše).



Obrázek 7 – 7: Uživatelské rozhraní pulsního průběhu

Nastavení šířky/střidy pulsního průběhu

Stiskněte tlačítko **Width/Duty** a vybraná položka menu se zvýrazní. Dalším stiskem **Width/Duty** přepínáte Pulse Width a Duty Cycle. Blikající kurzor se zobrazí na hodnotě parametru pod položkou **Parameter 5** na obrázku 7-7. **Ovládacím knoflíkem** můžete změnit hodnotu přímo, nebo pro vložení požadované hodnoty použijte numerická tlačítka a vyberte jednotku



Obrázek 7 – 8: Nastavení šířky pulsu

Nastavení doby vzestupní hrany

Stiskněte tlačítko **Rise** a vybraná položka menu se zvýrazní. Dalším stiskem **Rise** přepínáte časy vzestupné a sestupné hrany (Rising Time a Falling Time). Blikající kurzor se zobrazí na hodnotě parametru pod položkou **Parameter 6** na obrázku 7-7. **Ovládacím knoflíkem** můžete změnit hodnotu přímo, nebo pro vložení požadované hodnoty použijte numerická tlačítka a vyberte jednotku

Nastavení doby sestupné hrany

Stiskněte tlačítko **Fall** a vybraná položka menu se zvýrazní. Dalším stiskem **Fall** přepínáte časy vzestupné a sestupné hrany (Rising Time a Falling Time). Blikající kurzor se zobrazí na hodnotě parametru pod položkou **Parameter 7** na obrázku 7-7. **Ovládacím knoflíkem** můžete změnit hodnotu přímo, nebo pro vložení požadované hodnoty použijte numerická tlačítka a vyberte jednotku.

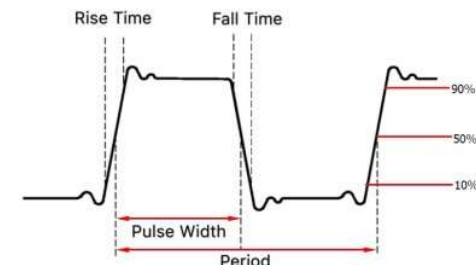
Slovníček

Pulsní šířka

Šířka pulzu (zkratka PW = Pulse Width) je rozdělena na kladnou a zápornou pulzní šířku. Kladná šířka je definována jako doba od 50 % prahové hodnoty vzestupné hrany amplitudy do 50 % prahové hodnoty následné sestupné hrany (viz níže uvedený obrázek). Záporná šířka je definována jako doba od 50 % prahové hodnoty sestupné hrany do 50 % prahové hodnoty následné vzestupné hrany.

Pulzní šířku určuje perioda a střída signálu. Vzorec pro výpočet je: pulsní šířka = perioda x střída. Nastavitelný rozsah je omezen nastavením „Minimum Pulse Width“ a „Pulse Period“.

- Pulse Width ≥ Minimum Pulse Width
- Pulse Width ≤ Pulse Period – Minimum Pulse Width

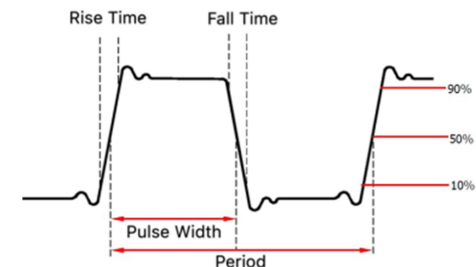


Střída

V sérii ideálních pulzních sekvencí (jako je obdélníkový průběh) je střída pulsu definována jako poměr doby trvání kladného pulsu k celkové periodě.

Střída pulsu závisí na šířce pulsu a změna jednoho z parametrů se automaticky projeví na druhém parametru. Střída je omezena nastavením parametrů „Minimum Pulse Width“ a „Pulse Period“.

- Pulse Duty Cycle ≥ Minimum Pulse Width ÷ Pulse Period x 100
- Pulse Duty Cycle ≤ (1 – 2 x Minimum Pulse Width ÷ Pulse Period) x 100



Rise time / Fall time

Doba vzestupu je definována jako čas, který je třeba, aby amplituda rostla z 10% prahové hodnoty na 90% prahové hodnoty.

Doba sestupu je definována jako čas, který je třeba, aby amplituda klesla z 90% prahové hodnoty na 10% prahové hodnoty, jak zobrazuje výše uvedený obrázek

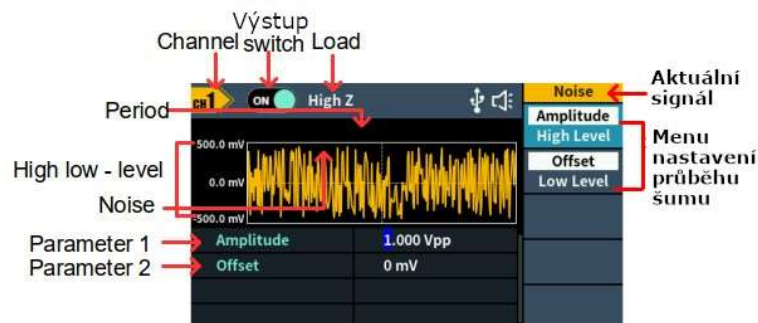
Výstup šumu

N výstupu generátoru se objevuje průběh, který označujeme jako bílý šum. Stiskněte  a na obrazovce se zobrazí uživatelské rozhraní výstupu šumu. Jeho parametry můžete nastavit v menu nastavení Noise na pravé straně.

Průběh šumu nemá parametr frekvence ani periody.

Menu tohoto průběhu obsahuje položky: **Amplitude/High Level, Offset/Low Level.**

Nastavení položek Amplitude/High Level a Offset/Low Level je stejný jako v případě sinusového výstupu (viz výše).



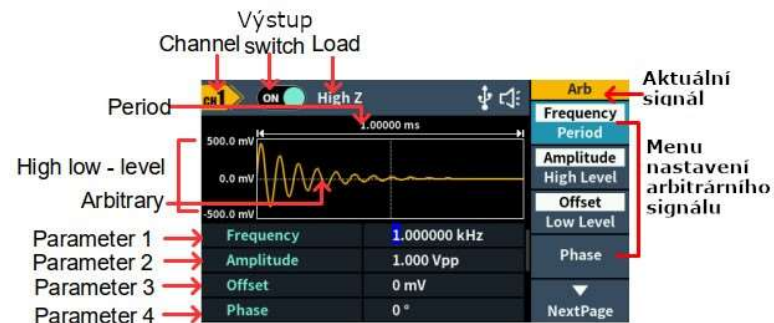
Obrázek 7 – 9: Uživatelské rozhraní výstupu šumu

Výstup arbitrárního průběhu

Stiskněte  a na displeji se zobrazí uživatelské rozhraní arbitrárního průběhu. Jeho parametry můžete nastavit v menu nastavení Arbitrary na pravé straně.

Menu pulsního průběhu obsahuje položky: **Frequency/Period, Amplitude/High Level, Offset/Low Level, Phase, Built-in Waveform a Store.** Nastavení položek Frequency/Period, Amplitude/High Level, Offset/Low Level a Phase probíhá stejně jako v případě sinusového výstupu (viz výše).

Arbitrární signál se skládá ze dvou typů: vestavěného systémového průběhu a volitelného průběhu načteného z PC softwaru, který uživatelé mohou editovat.



Obrázek 7 – 10: Uživatelské rozhraní arbitrárního průběhu

Výběr přednastaveného průběhu (včetně DC)

V generátoru je vestavěných 167 typů průběhů s celkovým počtem 8192 bodů a nejvyšší horní nezná frekvence je 10 MHz. Při výběru přednastaveného průběhu postupujte podle níže uvedených kroků.

- (1) Stiskněte tlačítko arbitrárního průběhu  a poté tlačítko **NextPage**, aby se otevřela nabídka NextPage.
- (2) Stiskněte tlačítko Built-in, aby se otevřelo menu vestavěných průběhů.
- (3) Stisknutím **Common, Medical Treatment**, nebo **Standard** vyberte typ vestavěného průběhu.

Stisknutím tlačítka **NextPage** přejděte na další stránku a vyberte typ vestavěného průběhu **Maths, Trigonometric, Window Function.**

Stisknutím tlačítka **NextPage** přejděte na další stránku a vyberte typ vestavěného průběhu **Engineering, Seg Mod** (Segmentation Modulation) nebo **Fan test.**

Například vyberte **Common** a otevře se níže uvedené rozhraní.



- (4) **Ovládacím knoflíkem** vyberte požadovaný průběh, například DC. Poté stiskněte **OK**, aby se aktivovala funkce Arbitrary.
- Poznámka: DC je typ vestavěného průběhu, který najdete pod typem Common a nese název „DC“.



Seznam vestavěných průběhů

Name	Description
Common	
DC	Direct current
AbsSine	Absolute sine
AbsSineHalf	Absolute half-sine
AmpALT	Gain oscillation curve
AttALT	Attenuation oscillation curve
GaussPulse	Gauss pulse
NegRamp	Negative ramp
NPulse	Negative pluse
PPulse	Positive pluse
SineTra	Sine-Tra wave
SineVer	Sine-Ver wave
StairDn	Stair downward
StairUD	Stair upward/downward
StairUp	Stair upward
Trapezia	Trapezia
Medical treatment	
Heart	Heart
Cardiac	Cardiac
LFPulse	Low frequency pulse electrotherapy waveform
Tens1	Neuroelectric stimulation therapy waveform 1
Tens2	Neuroelectric stimulation therapy waveform 2
Tens3	Neuroelectric stimulation therapy waveform 3
EOG	Electrooculogram
EEG	electroencephalogram
Pulseilogram	Ordinary pulse curve
ResSpeed	Ordinary expiratory flow rate curve
Standard	
Ignition	Automobile internal combustion engine ignition waveform
TP2A	Automotive transients due to inductance in the wiring
SP	Automobile starting profile with oscillation
VR	Working voltage profile of the car when resetting
TP1	Automotive transients due to power cuts
TP2B	Car transients due to startup switching off
TP4	Car working profile during start-up
TP5A	Car transients due to the power cut of battery
TP5B	Car transients due to the power cut of battery
SCR	Sintering temperature release map
Surge	Surge signal
Maths	
Airy	Airy function
Besselj	Type I Bessel function

Bessely	Type II Bessel function
Cauchy	Cauchy distribution
X^3	Cubic function
Erf	Error function
Erfc	Remnant error function
Erfclnv	Anti-complement error function
Erflnv	Inverse error function
Dirichlet	Dirichlet function
ExpFall	Exponential decline function
ExpRise	Exponential rise function
Laguerre	Four Laguerre polynomials
Laplace	Laplace distribution
Legend	Five Legendre polynomials
Gauss	Gaussian distribution, also known as the normal distribution
HaverSine	Semi-positive function
Log	Base 10 logarithmic function
LogNormal	Lognormal distribution
Lorentz	Lorentz function
Maxwell	Maxwell distribution
Rayleigh	Rayleigh distribution
Versiera	Tongue line
Weibull	Weber distribution
Ln(x)	Natural logarithmic waveform
X^2	Square function
Round	Round wave
Chirp	Linear frequency modulation
Rhombus	Diamond wave
Trigonometric metric	
CosH	Hyperbolic cosine
Cot	Cotangent function
CotH	Hyperbolic cotangent
CotHCon	Concave hyperbolic cotangent
CotHPro	Raised hyperbolic cotangent
CscCon	Recessed cosecant
Csc	Cosecant
CscPro	Raised cosecant
CscH	Hyperbolic cosecant
CscHCon	Depressed hyperbolic cosecant
CscHPro	Raised hyperbolic cosecant
RecipCon	Reciprocal of the depression
RecipPro	Raised countdown
SecCon	Depression secant
SecPro	Raised secant

SecH	Hyperbolic secant
Sinc	Sinc function
SinH	Hyperbolic sine
Sqrt	Square root function
Tan	Tangent function
TanH	Hyperbolic tangent
ACos	Inverse cosine function
ACosH	Inverse hyperbolic cosine function
ACot	Anti-cotangent function
ACotCon	Inverse cotangent function
ACotPro	Raised inverse cotangent function
ACotH	Inverse hyperbolic cotangent function
ACotHCon	Inverse hyperbolic cotangent function
ACotHPro	Raised inverse hyperbolic cotangent function
Acsc	Anti-cosecant function
ACscCon	Concave inverse cosecant function
ACscPro	Raised anti-cosecant function
AcscH	Anti-hyperbolic cosecant
ACscHCon	Inverse hyperbolic cotangent function
ACscHPro	Raised inverse hyperbolic cosecant function
Asec	Inverse secant function
ASecCon	Inverse tangent function
ASecPro	Raised arctangent function
ASecH	Inverse hyperbolic secant function
ASin	Inverse sine function
ASinH	Inverse hyperbolic sine function
ATan	Arc tangent function
ATanH	Inverse hyperbolic tangent function

Window function

Bartlett	Bartlett window
BarthannWin	Modified Bartlett window
Blackman	Blackman window
BlackmanH	BlackmanH window
BohmanWin	BohmanWin window
Boxcar	Rectangular window
ChebWin	Chebyshev window
FlatTopWin	Flat top window
Hamming	Hamming window
Hanning	Hanning window
Kaiser	Kaiser window
NuttallKwub	The smallest four Blackman-Harris windows
ParzenWin	Parzen window
TaylorWin	Taylor window

Triang	Triangle window, also call Fejer window
TukeyWin	Tukey window

Engineering Window

Butterworth	Butterworth filter
Combin	Combined function
CPulse	C-Pulse signal
CWPulse	CW pulse signal
RoundHalf	Half-round wave
BandLimited	Band limited signal
BlaseiWave	Blasting vibration "time-vibration speed" curve
Chebyshev1	Type I Chebyshev filter
Chebyshev2	Type II Chebyshev filter
DampedOsc	Damped oscillation "time-displacement" curve
DualTone	Dual audio signal
Gamma	Gamma signal
GateVibar	Gate self-vibration signal
LFMPulse	Chirp signal
MCNoise	Mechanical construction noise
Discharge	NIMH battery discharge curve
Quake	Seismic wave
Radar	Radar signal
Ripple	Ripple
RoundsPM	RoundsPM wave
StepResp	Step response signal
SwingOsc	Swing oscillation kinetic energy-time curve
TV	TV signal
Voice	Voice signal

Segement Modulation

AM	Sinusoidal segmented AM wave
FM	Sinusoidal segmented FM wave
PM	Sinusoidal segmented PM wave
PWM	Pulse width segmented PWM wave

Fan test

64n/1024	Order adjustment (n is an integer, the range is 0 - 16)
----------	---

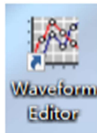
Store

Uživatelé mohou pomocí PC softwaru načíst do generátoru vlastní průběh. Nejprve si nainstalujte počítačový program (můžete použít P53 „Communication with PC“).

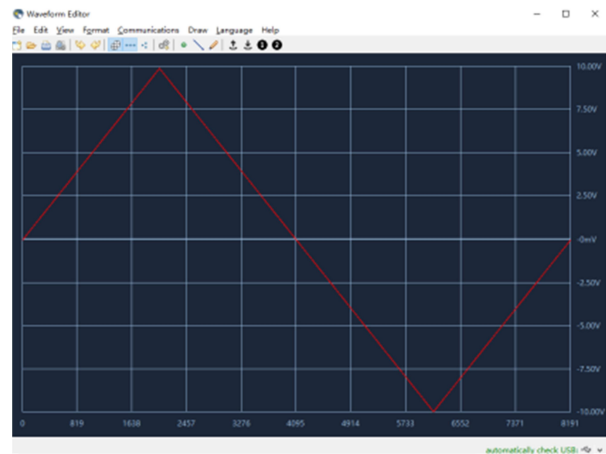
Stiskněte tlačítko arbitrárního průběhu , poté tlačítko **NextPage** a tlačítko **Store**, aby se otevřel souborový systém.

Načtení průběhu

- (1) Navštivte prosím naši webovou stránku, kde si stáhněte instalační balíček a rozbalte ho.
- (2) Klikněte dvakrát na ikonu „Waveform Editor“, aby se program otevřel.



- (3) Otevřete rozhraní „Waveform Editor“.
- (4) Na přístroji vyberte požadovaný průběh.
- (5) V rozhraní „Waveform Editor“ klikněte na tlačítko pro načtení průběhu „“ a průběh se načte a zobrazí na obrazovce.



Zápis a vyvolání průběhu

V editoru průběhu můžete k editaci požadovaného průběhu použít některý z režimů Line Draw, Hand Draw a Point Edit a poté ho uložit a zobrazit na přístroji.

- (1) V rozhraní softwaru Waveform Editor klikněte na ikonu pro zápis „“.
- (2) Po úspěšném zápisu se v programu zobrazí okno s informací o dokončení přenosu souboru „File transfer completed“. Klikněte na „OK“.
- (3) Displej na přístroji zobrazuje informaci, že „všechny vlny byly aktualizovány“ - „Any wave has been updated to USERX (X is 0-15)“.
- (4) Stiskněte tlačítko arbitrárního průběhu , a poté tlačítko **NextPage**, aby se otevřelo menu NextPage.
- (5) Stiskněte tlačítko **Store**, aby se otevřel souborový systém a pro potvrzení Enter. Vyberte soubor s názvem „USERX“, do kterého se právě zapsal průběh.

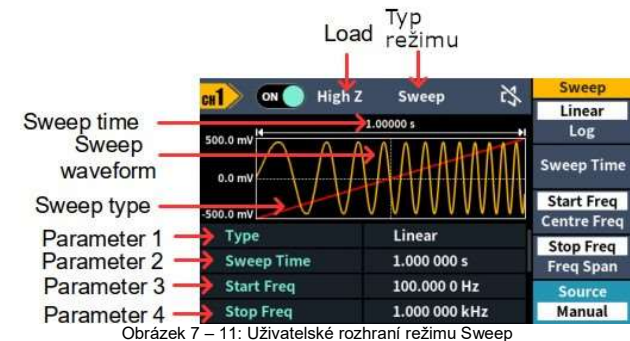
- (6) Stiskněte tlačítko **Call out** a na displeji se zobrazí informace o úspěšném načtení souboru

„File read successfully“. Poté stiskněte tlačítko arbitrárního průběhu  a načtený průběh můžete vidět na displeji přístroje.

Poznámka: Vpravo od souboru se zobrazuje velikost souboru. Když tam vidíte 0B, znamená to, že soubor je prázdný.

Sweep

V tomto režimu generátor mění výstup od počáteční přednastavené hodnoty frekvence až po koncovou hodnotu frekvence v rámci určeného času rozmitání. Generátor umožňuje rozmitání pro sinusový (**Sine**), obdélníkový (**Square**), rampa (**Ramp**) a libovolný (**Arbitrary**) průběh (kromě DC).



Obrázek 7 – 11: Uživatelské rozhraní režimu Sweep

Nastavení parametrů rozmitání

- (1) Pokud se jedná o výstupní signál průběhu **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Arbitrary** (kromě DC), stiskněte tlačítko **Mode** na čelním panelu a poté **Sweep**, aby se otevřel režim rozmitání.
- (2) Stisknutím některého z tlačítek stiskněte , ,  nebo  vyberte průběh. Pokud například chcete vybrat sinusový průběh, stiskněte , aby se zobrazil daný průběh a jeho parametry, které můžete změnit. Podrobněji viz výše „Výstup sinusového průběhu“.
- (3) Stiskněte **Sweep**, aby se aktivoval typ Sweep. Když vyberete **Linear**, výstupní frekvence se mění během rozmitání lineárně. Když se vybere **Log**, výstupní frekvence generátoru se během rozmitání mění logaritmičtí.
- (4) Stisknutím tlačítka **Sweep Time** nastavte čas rozmitání a časové rozpětí, v kterém se frekvence mění od spouštěcí ke koncové frekvenci v rozsahu od 1 ms do 500 s.
- (5) Spouštěcí a koncová frekvence představují horní a dolní limitní hodnotu pro frekvenční rozmitání. Generátor provádí vždy rozmitání od počáteční ke koncové frekvenci a poté se vrátí znovu k spouštěcí frekvenci. Stisknutím tlačítka **Start Freq/Centre Freq** zvýrazníte **Start Freq** a všimněte si, že se také zvýrazní **Stop Freq** v **Stop Freq/Freq Span**. Vložte požadované frekvence. Frekvenční rozsah pro funkci sweep můžete nastavit také pomocí střední hodnoty frekvence (Center Frequency) a frekvenčního rozpětí (Frequency span).
$$\text{Center Frequency} = (\text{Start Frequency} + \text{End Frequency}) / 2$$
$$\text{Frequency Span} = \text{End Frequency} - \text{Start Frequency}$$
Stiskněte **Start Freq/Centre Freq**, abyste zvýraznili „**Centre Freq**“. V té samé chvíli dojde ke zvýraznění „**Span**“ na tlačítku **Stop Freq/Freq Span**. Vložte požadované hodnoty frekvencí. Pro různé modely přístroje a různé průběhy platí různé rozsahy nastavení frekvencí. Podrobněji viz níže „Technická data“.
- (6) Stiskněte tlačítko **Source** a vyberte zdroj spouštění. Externí zdroj spouštění (**External**) znamená, že pro vstup externího spouštěcího signálu se použije konektor **Mod/FSK/Trig Sync/Ext Mod/Trig/FSK** na zadním panelu. Proces rozmitání se pak spustí ve chvíli, když konektor obdrží TTL puls se specifickou polaritou. Pokud se zvolí manuální spouštění (**Manual**), rozmitání se generuje z příslušného kanálu po stisknutí knoflíku pod daným kanálem na předním panelu.

Burst

Stiskněte tlačítko **Mode** na čelním panelu pro generování výstupního průběhu s přesně definovaným počtem cyklů (Burst). Burst může trvat přesně definovaný počet cyklů průběhu (N-Cycle Burst) nebo se může řídit podle úrovně externího signálu (Gated Burst). Funkci Burst lze uplatnit na vlnový průběh **Sine**, **Square**, **Ramp**, **Pulse** a **Arbitrary** (kromě DC).

Klíčové pojmy

Burst:

Umožňuje generovat určitý počet impulsů (nebo cyklů) v rámci jednoho výstupního signálu.

U různých generátorů signálu se označuje jako funkce BURST.

N Cycle burst:

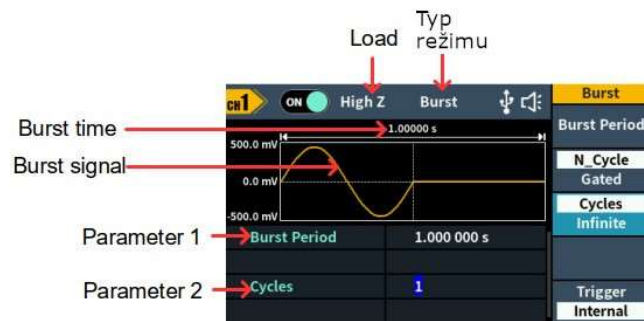
V režimu N Cycle dochází po obdržení spouštěcího signálu k výstupu vlnového průběhu s přesně definovaným počtem cyklů.

Gated burst:

Generátor řídí vlnový výstup v závislosti na úrovni externího signálu.

Nastavení režimu N-Cycle Burst

V režimu N Cycle přístroj generuje po obdržení spouštěcího signálu přesně definovaný počet cyklů. Průběh cyklického řetězce impulsů se vztahuje na průběh se specifikovaným počtem výstupních cyklů poté, když generátor obdrží spouštěcí signál.



Obrázek 7 – 12: Uživatelské rozhraní N-Cycle Burst

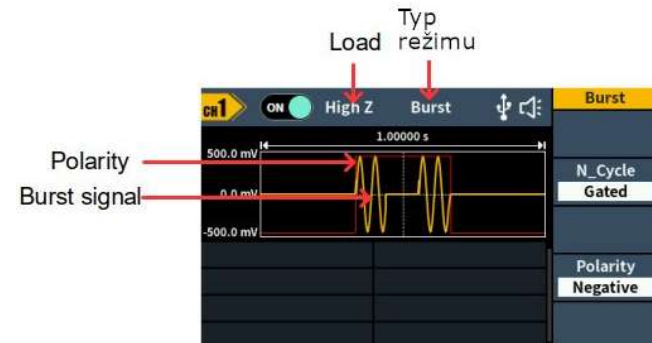
- (1) Když máte výstupní signál **Sine**, **Square**, **Ramp**, **Pulse** nebo **Arbitrary** (kromě DC), stiskněte tlačítko **Mode** na čelním panelu a poté stiskněte **Burst**, aby se otevřel režim Burst.
- (2) Pro výběr burst průběhu stiskněte [Sine], [Square], [Ramp], [Pulse], [Arbitrary] nebo [Waveform]. Pokud například chcete vybrat sinusový průběh, stiskněte [Sine], aby se zobrazil daný burst průběh a jeho parametry, které můžete změnit. Podrobněji viz výše „Výstup sinusového průběhu“. Pro návrat k rozhraní režimu burst stiskněte [Sine] nebo stiskněte **Mode** pro návrat k výběru režimu modulace.
Poznámka: Před změnou nastavení parametrů průběhu musíte nejprve vybrat kanál, který chcete nastavit. Pro přepnutí uživatelského rozhraní kanálu můžete stisknout tlačítko **CH1/CH2**.
- (3) Stiskněte **N_Cycle/Gated**, aby se zvýraznila položka **N-Cycle**.
- (4) Stiskněte **Cycles/Infinite**, aby se zvýraznila položka **Cycles** a vložte počet cyklů, který vyjadřuje počet cyklů průběhu, které se mají generovat pro každý řetězec impulsů N-cycle. Rozsah nastavení je od 1 do 60 000. Pokud se vybere **Infinite**, počet cyklů průběhu se nastaví jako nekonečná hodnota. Po získání spouštěcího signálu se na výstupu generuje nepřetržitý průběh.

Poznámka:

- V případě potřeby se hodnota Burst Period zvýší tak, aby odpovídala konkrétnímu počtu cyklů.
 - V režimu nekonečného cyklu Infinite Cycle Burst je třeba pro aktivaci funkce Burst externí (**External**) nebo manuální (**Manual**) spouštěč.
- (5) Zdroj spouštění Burst může být interní, externí nebo manuální. Přístroj generuje výstup burst, když přijme spouštěcí signál a poté čeká na další spouštěč. Pro výběr zdroje stiskněte **Trigger**. **Internal** znamená, že se použije interní zdroj spouštění. Generátor může na výstupu použít jen N-cycle burst a frekvence se určí podle doby, po kterou generátor produkuje sérii pulsů, kterou označujeme jako Burst Period. Doba Burst Period je dostupná, jen když je zvýrazněná položka **Cycles** a interní spouštění **Internal**. Stiskněte tlačítko **Burst Period**, abyste nastavili požadovanou dobu, která je vymezena časem spuštění série impulsů a časem spuštění další série impulsů. Rozsah nastavení se pohybuje od 20 ns do 500 sekund (Min = cykly x perioda). **External** znamená, že jako zdroj spouštění se použije konektor **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** na zadní straně generátoru, do kterého se zapojí signál externího spouštění. Série impulsů se vygeneruje ve chvíli, když konektor obdrží TTL impuls se specifickou polaritou. **Manual** znamená, že se používá manuální spouštění. V rozhraní N-cycle burst se vygeneruje série impulsů pokaždé, když stisknete **knoflík** pod používaným kanálem na čelním panelu.

Nastavení Gated Burst

V režimu „Gated Burst“ generátor řídí výstup průběhu podle úrovně externího signálu z konektoru **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** na zadní straně generátoru. Gated burst lze spouštět jen externím zdrojem. Tento režim podporují průběhy **Sine**, **Square**, **Ramp**, **Pulse** a **Arbitrary** (kromě DC).



Obrázek 7 – 13: Uživatelské rozhraní Gated Burst

- (1) Když používáte výstupní průběh **Sine**, **Square**, **Ramp**, **Pulse** nebo **Arbitrary** (kromě DC), stiskněte tlačítko **Mode** na čelním panelu a poté **Burst**, aby se aktivoval režim Burst.
- (2) Stisknutím některého z tlačítek [Sine], [Square], [Ramp], [Pulse], [Arbitrary] nebo [Waveform] vyberte průběh tvořený sérií cyklů. Když například chcete vybrat sinusový průběh, stiskněte [Sine], aby se zobrazil daný průběh a jeho parametry, které můžete změnit. Podrobněji viz výše „Výstup sinusového průběhu“. Pro návrat k rozhraní režimu burst stiskněte [Sine] nebo stiskněte **Mode** pro návrat k výběru režimu modulace.
Poznámka: Před změnou nastavení parametrů průběhu musíte nejprve vybrat kanál, který chcete konfigurovat. Pro přepnutí uživatelského rozhraní kanálu můžete stisknout tlačítko **CH1/CH2**.
- (3) Stisknutím tlačítka **N_Cycle/Gated** zvýrazněte položku **Gated**.
- (4) Stisknutím tlačítka **Polarity** nastavte polaritu brány jako kladnou (Positive), nebo zápornou (Negative). Přístroj generuje nepřetržitý výstup, jen když je přichází signál „pravda“, pokud je signál „nepravda“, generátor ukončí probíhající periodu a poté zastaví a přidrží úroveň napětí, která odpovídá spouštěcí fázi burst vybraného průběhu.

Výstup modulovaných průběhů

Tento generátor podporuje modulace AM (amplitudová modulace), FM (frekvenční modulace, PM (fázová modulace), PWM (pulzně šířková modulace), ASK (klíčování amplitudovým posuvem), PSK (klíčování fázovým posuvem), FSK (klíčování frekvenčním posuvem), 3FSK (klíčování posuvem 3 frekvencí), 4FSK (klíčování posuvem 4 frekvencí), BPSK (binární klíčování fázovým posuvem), QPSK (kvadrurní klíčování fázovým posuvem), OSK (klíčování oscilačním posuvem), SUM (součtová modulace), DSBAM (dvoupásmová amplitudová modulace).

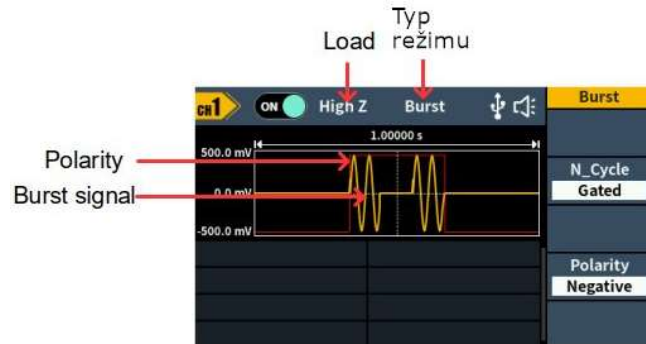
Stiskněte tlačítko **Mode**, vyberte typ modulace, otevřete menu nastavení.
Pro vypnutí modulace stiskněte znovu tlačítko **Mode**.

Poznámka: Jako příklad se níže používá výstupní modulační průběh na kanálu CH1.
Pokud potřebujete nastavit kanál CH2, postupujte podle postupu pro kanál CH1.

AM (Amplitudová modulace)

Modulovaný průběh se skládá z nosné vlny a modulační vlny. V případě AM se amplituda nosné vlny mění podle okamžitého napětí modulační vlny.

V případě amplitudové modulace (AM) se amplituda nosné vlny mění v závislosti na okamžitém napětí modulačního průběhu. Uživatelské rozhraní AM vidíte na níže uvedeném obrázku.



Obrázek 7 – 14: Uživatelské rozhraní amplitudové modulace

Nastavení parametrů AM

- (1) Stiskněte tlačítko **Mode** a poté softwarové tlačítko **AM**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní AM.
- (2) **Vyberte tvar nosné vlny:**
Výstup nosné vlny AM může mít tvar **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Arbitrary**.
Stisknutím některého z tlačítek , , , nebo  vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- (3) **Nastavte parametry nosné vlny:**
Stiskněte tlačítko tvaru průběhu pro vybranou nosnou vlnu, aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.
- (4) **Vyberte zdroj modulační vlny:**
Stiskněte softwarové tlačítko **Source** a vyberte zdroj modulace.
Pokud vyberete **External**, použijte pro připojení externího modulačního signálu konektor **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** na zadní straně a nastavení AM je dokončené.
Pokud vyberete **Internal**, pokračujte podle níže uvedených kroků.
- (5) **Vyberte tvar modulační vlny:**
Stiskněte tlačítko **Shape** a poté stisknutím některého z tlačítek **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Noise** vyberte požadovaný tvar modulační vlny.

(6) Nastavte frekvenci modulační vlny:

Stisknutím tlačítka **Frequency** nastavte frekvenci modulační vlny.
Rozsah nastavení je od 2 mHz do 100 kHz (platí jen pro interní zdroj).

(7) Nastavte modulační hloubku:

Stiskněte tlačítko **Depth** a nastavte modulační hloubku v rozsahu od 0% do 100%.

Slovníček

Frekvence amplitudové modulace

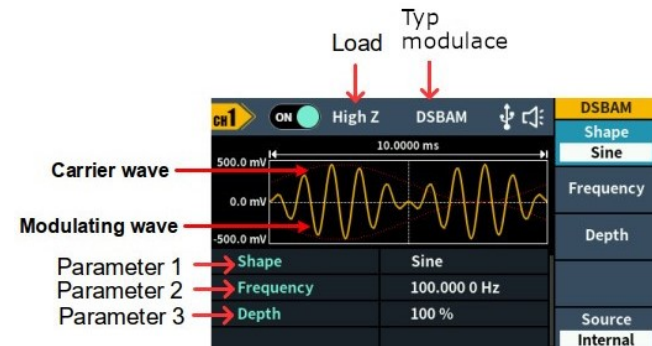
Frekvence modulačního průběhu.

Hloubka modulace

Rozsah amplitudy modulačního průběhu. Při modulaci 0% se výstup amplitudy rovná polovině specifikované hodnoty. Při modulaci 100% se výstup amplitudy rovná specifikované hodnotě.
V případě externího zdroje se hloubka AM řídí úrovní napětí signálu, který je připojen ke konektoru **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** na zadním panelu. Hodnota +1 V odpovídá právě nastavené hloubce 100%.

DSBAM (Double Sideband AM)

Tento generátor podporuje dva druhy amplitudové modulace: normální AM a dvoupásmovou AM. Při normální AM modulovaný průběh obsahuje nosné komponenty. Protože nosné komponenty nepřenášejí informace, je účinnost této modulace nízká. Pro zlepšení účinnosti modulace můžete potlačit nosné složky na základě normální AM. V tomto bodě, nesou informace všechny komponenty modulovaného průběhu. Tento režim se nazývá DSBAM (Double Sideband suppressed carrier modulation - modulace s potlačeným nosným pásmem). Uživatelské rozhraní DSBAM je znázorněno na níže uvedeném obrázku.



Obrázek 7 – 15: Uživatelské rozhraní DSBAM

Carrier wave = nosná vlna

Modulating wave = modulační vlna

Nastavení parametrů DSBAM

- (1) Stiskněte tlačítko **Mode** a poté softwarové tlačítko **DSBAM**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní DSBAM.
- (2) **Vyberte tvar nosné vlny:**
Výstup nosné vlny může mít podobu průběhu **Sine**, **Square** nebo **Ramp**.
Stisknutím některého z tlačítek , ,  vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- (3) **Nastavte parametry nosné vlny:**
Stiskněte tlačítko tvaru průběhu pro vybranou nosnou vlnu, aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.
- (4) **Vyberte zdroj modulační vlny:**
Stiskněte softwarové tlačítko **Source** a vyberte zdroj modulace.
Pokud vyberete **External**, použijte pro připojení externího modulačního signálu konektor **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** na zadní straně a nastavení DSBAM je dokončené.
Když vyberete **Internal**, pokračujte podle níže uvedených kroků.

(5) **Vyberte tvar modulační vlny:**

Stiskněte tlačítko **Shape** a poté stisknutím některého z tlačítek **Sine**, **Square** nebo **Ramp** vyberte požadovaný tvar modulační vlny.

(6) **Nastavte frekvenci modulační vlny:**

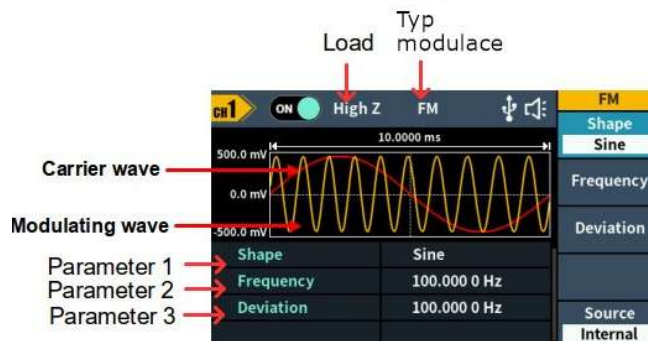
Stisknutím tlačítka **AM Frequency** nastavte frekvenci modulační vlny. Rozsah nastavení je od 2 mHz do 100 kHz (platí jen pro interní zdroj).

(7) **Nastavte modulační hloubku:**

Stiskněte tlačítko **Depth** a nastavte modulační hloubku v rozsahu od 0% do 100%.

Frekvenční modulace (FM)

Modulovaná vlna se skládá z nosné vlny a modulační vlny. V případě frekvenční modulace (FM) se frekvence nosné vlny mění v závislosti na okamžitém napětí modulačního průběhu. Uživatelské rozhraní FM zobrazuje níže uvedený obrázek.



Obrázek 7 – 16: Uživatelské rozhraní FM

Nastavení parametrů FM

(1) Stiskněte tlačítko **Mode** a poté softwarové tlačítko **AM**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní FM.

(2) **Vyberte tvar nosné vlny:**

Výstup nosné vlny FM může mít podobu průběhu **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Arbitrary** (kromě DC). Stisknutím některého z tlačítek , , , nebo  vyberte požadovaný tvar nosné vlny.

(3) **Nastavte parametry nosné vlny:**

Stiskněte tlačítko tvaru průběhu pro vybranou nosnou vlnu, aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.

(4) **Vyberte zdroj modulační vlny:**

Stiskněte softwarové tlačítko **Source** a vyberte zdroj modulace. Pokud vyberete **External**, použijte pro připojení externího modulačního signálu konektor **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** na zadním panelu a pokračujte krokem 7. Pokud vyberete **Internal**, pokračujte podle níže uvedených kroků.

(5) **Vyberte tvar modulační vlny:**

Stiskněte tlačítko **Shape** a poté stisknutím některého z tlačítek **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Noise** vyberte požadovaný tvar modulační vlny.

(6) **Nastavte frekvenci modulační vlny:**

Stisknutím tlačítka **Frequency** nastavte frekvenci modulační vlny. Rozsah nastavení je od 2 MHz do 100 kHz (platí jen pro interní zdroj).

(7) **Nastavte frekvenční odchylku:**

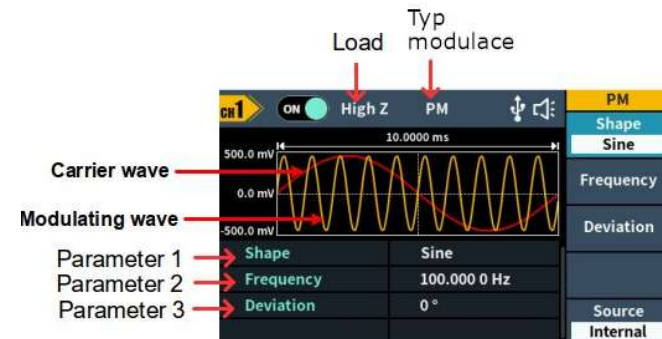
Frekvenční odchylka představuje odchylku frekvence modulačního průběhu ve vztahu k frekvenci nosné vlny. Pro její nastavení stiskněte softwarové tlačítko **Deviation**.

Rozsah frekvenční odchylky:

$1 \mu\text{Hz} \leq \text{odchylka} < \text{horní mez}$ (horní mez tvoří frekvence nosné vlny nebo maximální frekvence nosné vlny mínus frekvence nosné vlny, podle toho, která je menší).

Fázová modulace (PM)

Tento modulovaný průběh se skládá z nosné a modulační vlny. Nosná vlna se v tomto případě liší podle okamžitého napětí modulačního průběhu. Uživatelské rozhraní PM zobrazuje níže uvedený obrázek.



Obrázek 7 – 17: Uživatelské rozhraní PM

Nastavení parametrů PM

(1) Stiskněte tlačítko **Mode**, poté softwarové tlačítko **NextPage** a **PM**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní PM.

(2) **Vyberte tvar nosné vlny:**

Výstup nosné vlny PM může mít podobu průběhu **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Arbitrary** (kromě DC). Stisknutím některého z tlačítek , , , nebo  vyberte požadovaný tvar nosné vlny.

(3) **Nastavte parametry nosné vlny:**

Stiskněte tlačítko tvaru průběhu pro vybranou nosnou vlnu, aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.

(4) **Vyberte zdroj modulační vlny:**

Stiskněte softwarové tlačítko **Source** a vyberte zdroj modulačního průběhu. Pokud vyberete **External**, použijte pro připojení externího modulačního signálu konektor **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** na zadní straně a pokračujte krokem 7. Když vyberete **Internal**, pokračujte podle níže uvedených kroků.

(5) **Vyberte tvar modulační vlny:**

Stiskněte tlačítko **Shape** a poté stisknutím některého z tlačítek **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Noise** vyberte požadovaný tvar modulační vlny.

(6) **Nastavte frekvenci modulační vlny:**

Stisknutím tlačítka **Frequency** nastavte frekvenci modulační vlny. Rozsah nastavení je od 2 mHz do 100 kHz (platí jen pro interní zdroj).

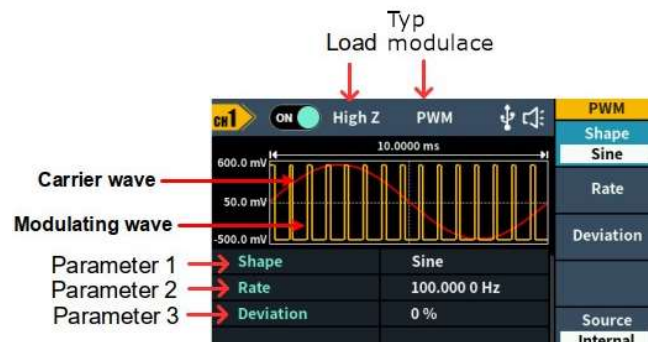
(7) **Nastavte fázovou odchylku:**

Fázová odchylka představuje odchylku fáze modulačního průběhu ve vztahu k fázi nosné vlny. Pro její nastavení stiskněte softwarové tlačítko **Deviation**. Rozsah fázové odchylky se pohybuje od 0° do 180°.

Pulsně šířková modulace (PWM)

Tento modulovaný průběh se skládá z nosné a modulační vlny.

Při pulzně šířkové modulaci (Pulse Width Modulation) se šířka pulzu nosné vlny mění podle okamžité hodnoty napětí modulačního průběhu. Uživatelské rozhraní PWM zobrazuje níže uvedený obrázek.



Obrázek 7 – 18: Uživatelské rozhraní PWM

Nastavení parametrů PWM

(1) **Vyberte tvar nosné vlny:**

PWM lze používat jen k pulzní modulaci, takže nosní vlnou musí být **puls**.

Pro nastavení tvaru nosní vlny stiskněte .

(2) **Stiskněte tlačítko Mode**, poté softwarové tlačítko **NextPage** a **PWM**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní PWM.

Poznámka: Pokud jste nevybrali pulsní průběh, menu PWM není dostupné.

(3) **Nastavte parametry nosné vlny:**

Stiskněte tlačítko tvaru průběhu , aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.

(4) **Vyberte zdroj modulační vlny:**

Stiskněte softwarové tlačítko **Source** a vyberte zdroj modulačního průběhu.

Když vyberete **External**, použijte pro připojení externího modulačního signálu konektor **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** na zadní straně a pokračujte krokem 7.

Když vyberete **Internal**, pokračujte podle níže uvedených kroků.

(5) **Vyberte tvar modulační vlny:**

Stiskněte tlačítko **Shape** a poté stisknutím některého z tlačítek **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Noise** vyberte požadovaný tvar modulační vlny.

(6) **Nastavte frekvenci modulační vlny:**

Stisknutím softwarového tlačítka PWM **Rate** nastavte frekvenci modulační vlny.

Rozsah nastavení je od 2 mHz do 1 MHz (platí jen pro interní zdroj).

(7) **Nastavte odchylku střídí:**

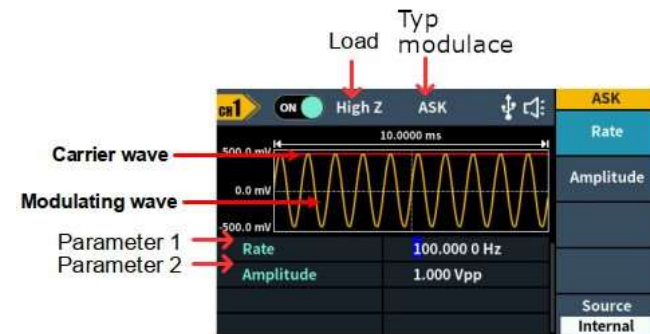
Odchylka střídí (Duty cycle deviation) představuje odchylku (v %) střídí pulzu modulovaného průběhu ve vztahu k původní střídí pulzu. Pro nastavení odchylky střídí PWM stiskněte tlačítko **Deviation**.

Rozsah odchylky střídí: $0\% \leq \text{odchylka} < \text{horní mez}$ (horní mez je střída nosní vlny nebo 100% mínus střída nosní vlny, podle toho, která je menší).

Klíčování amplitudovým posuvem (ASK)

Modulace klíčováním amplitudového posuvu je technika modulace, při které se posouvá amplituda výstupního signálu mezi dvěma amplitudami: amplitudou nosné vlny a modulační amplitudou.

Amplituda nosní vlny se posune k modulační amplitudě se zadanou hodnotou ASK a poté se vrátí k původní amplitudě. Uživatelské rozhraní ASK zobrazuje níže uvedený obrázek.



Obrázek 7 – 19: Uživatelské rozhraní ASK

Nastavení parametrů ASK

(1) Stiskněte tlačítko **Mode**, poté softwarové tlačítko **NextPage** a **ASK**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní ASK.

(2) **Vyberte tvar nosné vlny:**

Nosná vlna může mít tvar průběhu **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Arbitrary** (kromě DC).

Stisknutím některého z tlačítek , , , nebo  vyberte požadovaný tvar nosné vlny.

(3) **Nastavte parametry nosné vlny:**

Stiskněte tlačítko tvaru průběhu pro vybranou nosnou vlnu, aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.

(4) **Vyberte zdroj modulační vlny:**

Stiskněte softwarové tlačítko **Source** a jako zdroj modulačního průběhu vyberte **Internal** nebo **External**.

Když vyberete **Internal**, modulační vlna se nastaví jako obdélníková se střídou 50%.

Frekvence, při které dojde k posuvu výstupní amplitudy mezi „amplitudou nosiče“ a „modulační amplitudou“ bude určena na základě hodnoty parametru „ASK Rate“ (platí jen pro interní zdroj), který nastavíte tlačítkem **ASK Rate**. Rozsah nastavení: 2 mHz – 1 MHz.

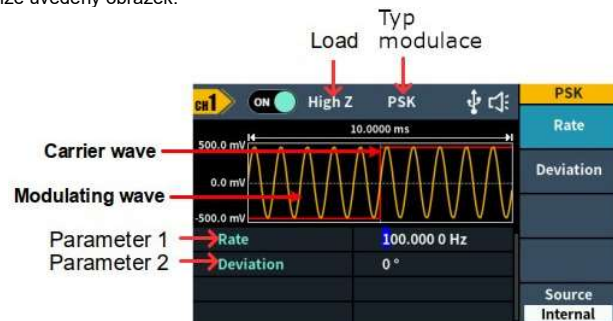
Když vyberete **External**, použijte pro vstup externího modulačního signálu konektor **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** na zadním panelu.

(5) **Nastavení modulační amplitudy:**

Pro nastavení modulační amplitudy stiskněte tlačítko **Amplitude**.

Klíčování fázovým posuvem (PSK)

Modulace klíčováním fázového posuvu je technika modulace, při které se posouvá výstupní fáze signálu mezi dvěma fázemi: fází nosné vlny a modulační fází. Fáze nosní vlny se posune k modulační fázi se zadanou hodnotou ASK a poté se vrátí k původní amplitudě. Uživatelské rozhraní PSK zobrazuje níže uvedený obrázek.



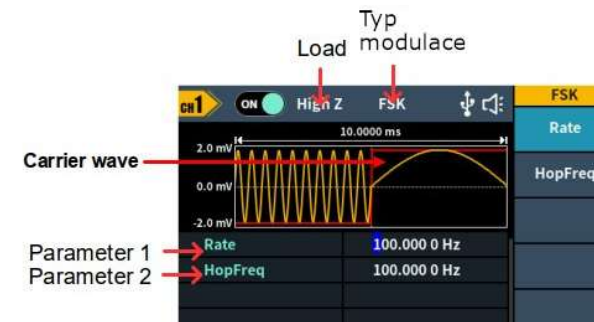
Obrázek 7 – 20: Uživatelské rozhraní PSK

Nastavení parametrů PSK

- (1) Stiskněte tlačítko **Mode**, poté 2x softwarové tlačítko **NextPage** a nakonec **PSK**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní PSK.
- (2) **Vyberte tvar nosné vlny:**
Nosná vlna může mít tvar průběhu **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Arbitrary** (kromě DC). Stisknutím některého z tlačítek , , , nebo  vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- (3) **Nastavte parametry nosné vlny:**
Stiskněte tlačítko tvaru průběhu pro vybranou nosnou vlnu, aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.
- (4) **Vyberte zdroj modulační vlny:**
Stiskněte softwarové tlačítko **Source** a jako zdroj modulačního průběhu vyberte **Internal** nebo **External**.
Pokud vyberete **Internal**, modulační vlna se nastaví jako obdélníková se střídou 50%.
Stisknutím tlačítka **Rate** nastavte hodnotu frekvence PSK. Frekvence, při které dojde k posuvu výstupní fáze mezi „fází nosiče“ a „modulační fází“ bude určena na základě hodnoty parametru „PSK Rate“ (platí jen pro interní zdroj), který nastavíte tlačítkem **PSK Rate**. Rozsah nastavení: 2 mHz – 1 MHz.
Pokud vyberete **External**, použijte pro vstup externího modulačního signálu konektor **Sync/Ext Mod/Trig/FSK** na zadním panelu.
- (5) **Nastavte fázovou odchylku PSK**
Pro nastavení fázové odchylky modulace stiskněte tlačítko **Deviation**.

Klíčování frekvenčním posuvem (FSK)

Modulace FSK je technika modulace, při které se posouvá výstupní frekvence signálu mezi dvěma frekvencemi: frekvencí nosné vlny a skokovou frekvencí (hop frequency). Posuv frekvence (FSK rate) se určuje podle úrovně interního signálu. Uživatelské rozhraní FSK zobrazuje níže uvedený obrázek.



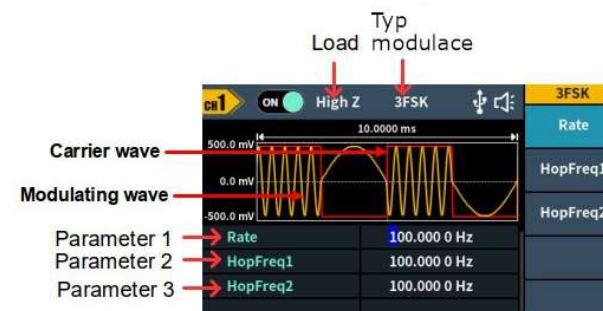
Obrázek 7 – 21: Uživatelské rozhraní FSK

Nastavení parametrů FSK

- (1) Stiskněte tlačítko **Mode**, poté softwarové tlačítko **NextPage** a nakonec **FSK**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní FSK.
- (2) **Vyberte tvar nosné vlny:**
Nosná vlna může mít tvar průběhu **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Arbitrary** (kromě DC). Stisknutím některého z tlačítek , , , nebo  vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- (3) **Nastavte parametry nosné vlny:**
Stiskněte tlačítko tvaru průběhu pro vybranou nosnou vlnu, aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.
- (4) **Stisknutím tlačítka Rate** nastavte hodnotu frekvence FSK. Frekvence, při které dojde k posuvu výstupní fáze mezi „frekvencí nosiče“ a „skokovou frekvencí“ bude určena na základě hodnoty parametru „FSK Rate“. Rozsah nastavení: 2 mHz – 1 MHz.
- (5) **Nastavte frekvenci skoku (Hop Frequency)**
Stiskněte tlačítko Hop Freq, abyste nastavili skokovou frekvenci. Frekvence nosné vlny se posune ke skokové frekvenci se zadanou hodnotou FSK rate a poté se vrátí k původní frekvenci.

3FSK (Klíčování posuvem 3 frekvencí)

Modulace 3FSK je technika modulace, při které se posouvá výstupní frekvence signálu mezi třemi frekvencemi: frekvencí nosné vlny a dvěma skokovými frekvencemi. Posuv frekvence (3FSK rate) se určuje podle úrovně interního signálu. Uživatelské rozhraní 3FSK zobrazuje níže uvedený obrázek.



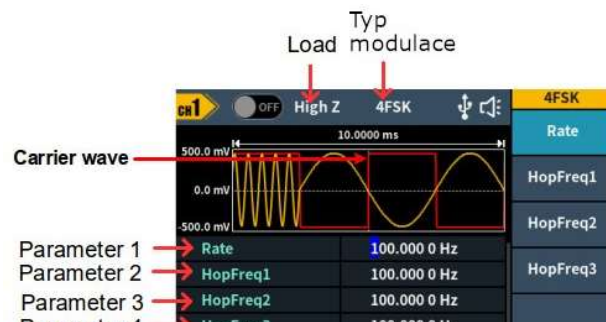
Obrázek 7 – 22: Uživatelské rozhraní 3FSK

Nastavení parametrů 3FSK

- (1) Stiskněte tlačítko **Mode**, poté dvakrát softwarové tlačítko **NextPage** a nakonec **3FSK**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní 3FSK.
- (2) **Vyberte tvar nosné vlny:**
Nosná vlna může mít tvar průběhu **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Arbitrary** (kromě DC).
Stisknutím některého z tlačítek , , , nebo  vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- (3) **Nastavte parametry nosné vlny:**
Stiskněte tlačítko tvaru průběhu pro vybranou nosnou vlnu, aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.
- (4) **Zdroj modulační vlny:**
Modulace 3FSK využívá interní zdroj modulace a modulační průběh se nastaví jako obdělík se střídou 50%.
- (5) **Nastavte frekvenci 3FSK:**
Stisknutím tlačítka **Rate** nastavte hodnotu frekvence 3FSK. Frekvence, při které dojde k posuvu výstupní fáze mezi frekvencí nosiče a dvěma skokovými frekvencemi bude určena na základě hodnoty parametru „3FSK Rate“ (platí pro interní zdroj). Rozsah nastavení: 2 mHz – 1 MHz.
- (6) **Nastavte skokové frekvence (Hop Frequencies)**
Stiskněte tlačítko **HopFreq1** a **HopFreq2** a nastavte dvě skokové frekvence.

4FSK (klíčování posuvem 4 frekvencí)

Modulace 4FSK je technika modulace, při které se posouvá výstupní frekvence signálu mezi čtyřmi frekvencemi: frekvencí nosné vlny a třemi skokovými frekvencemi. Posuv frekvence (4FSK rate) se určuje podle úrovně interního signálu. Uživatelské rozhraní 4FSK zobrazuje níže uvedený obrázek.



Obrázek 7 – 23: Uživatelské rozhraní 4FSK

Nastavení parametrů 4FSK

- (1) Stiskněte tlačítko **Mode**, poté dvakrát softwarové tlačítko **NextPage** a nakonec **4FSK**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní 4FSK.
- (2) **Vyberte tvar nosné vlny:**
Nosná vlna může mít tvar průběhu **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Arbitrary** (kromě DC).
Stisknutím některého z tlačítek , , , nebo  vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- (3) **Nastavte parametry nosné vlny:**
Stiskněte tlačítko tvaru průběhu pro vybranou nosnou vlnu, aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.
- (4) **Zdroj modulační vlny:**
Modulace 4FSK využívá interní zdroj modulace a modulační průběh se nastaví jako obdělík se střídou 50%.

(5) Nastavte frekvenci 4FSK:

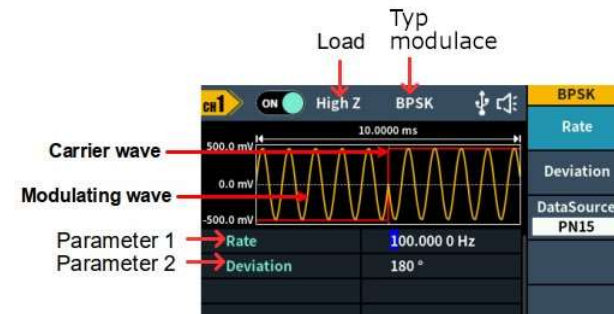
Stisknutím tlačítka **Rate** nastavte hodnotu frekvence 4FSK. Frekvence, při které dojde k posuvu výstupní fáze mezi frekvencí nosiče a třemi skokovými frekvencemi bude určena na základě hodnoty parametru „4FSK Rate“ (platí pro interní zdroj). Rozsah nastavení: 2 mHz – 1 MHz.

(6) Nastavte skokové frekvence:

Stiskněte tlačítko **HopFreq1**, **HopFreq2**, **HopFreq3** a nastavte 3 skokové frekvence.

BPSK (Binární klíčování fázovým posuvem)

Modulace BPSK je technika modulace, při které se posouvá výstupní fázi signálu mezi dvěma fázemi: fází nosné vlny a modulační fází. Fáze nosné vlny se posune k modulační fázi se zadanou hodnotou BPSK a poté se vrátí k původní fázi. Uživatelské rozhraní BPSK zobrazuje níže uvedený obrázek.



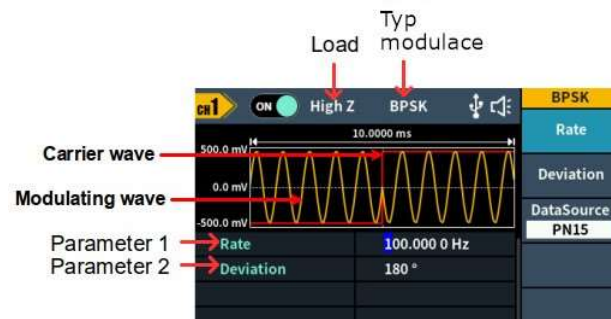
Obrázek 7 – 24: Uživatelské rozhraní BPSK

Nastavení parametrů BPSK

- (1) Stiskněte tlačítko **Mode**, poté 3x softwarové tlačítko **NextPage** a nakonec **BPSK**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní BPSK.
- (2) **Vyberte tvar nosné vlny:**
Nosná vlna může mít tvar průběhu **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Arbitrary** (kromě DC).
Stisknutím některého z tlačítek , , , nebo  vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- (3) **Nastavte parametry nosné vlny:**
Stiskněte tlačítko tvaru průběhu pro vybranou nosnou vlnu, aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.
- (4) **Vyberte frekvenci BPSK:**
Stisknutím tlačítka **Rate** nastavte hodnotu frekvence BPSK. Frekvence, při které dojde k posuvu výstupní fáze mezi „fází nosiče“ a „modulační fází“ bude určena na základě hodnoty parametru „BPSK Rate“ (platí jen pro interní zdroj), který nastavíte tlačítkem **Rate**. Rozsah nastavení: 2 mHz – 1 MHz.
- (5) **Nastavte fázovou odchylku BPSK**
Pro nastavení fázové odchylky modulace stiskněte tlačítko **Deviation**.
Vyberte zdroj modulačního průběhu:
Modulace BPSK využívá interní zdroj modulace. Stisknutím tlačítka **DataSource** vyberte jako zdroj modulačního průběhu PN15, PN21, 01 Patt nebo 10 Patt.

QPSK (Kvadrurní kličování fázovým posuvem)

Kvadrurní kličování fázovým posuvem je technika modulace, při které se posouvá fáze výstupního signálu mezi čtyřmi fázemi: fází nosné vlny a třemi modulačními fázemi. Frekvence posuvu se určuje podle úrovně interního signálu přístroje. Uživatelské rozhraní QPSK zobrazuje níže uvedený obrázek.

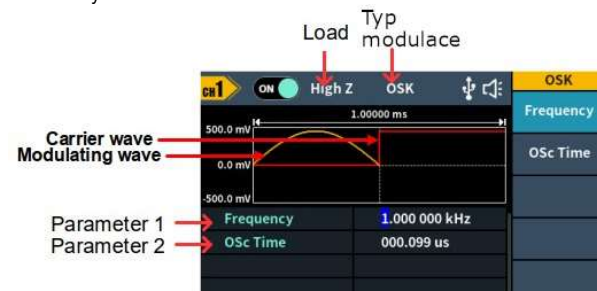


Obrázek 7 – 25: Uživatelské rozhraní QPSK

- (1) Stiskněte tlačítko **Mode**, poté 3x softwarové tlačítko **NextPage** a nakonec **QPSK**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní QPSK.
- (2) **Vyberte tvar nosné vlny:**
Nosná vlna může mít tvar průběhu **Sine**, **Square**, **Ramp** nebo **Arbitrary** (kromě DC).
Stisknutím některého z tlačítek , , , nebo  vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- (3) **Nastavte parametry nosné vlny:**
Stiskněte tlačítko tvaru průběhu pro vybranou nosnou vlnu, aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.
- (4) **Vyberte frekvenci QPSK:**
Stisknutím tlačítka **Rate** nastavte hodnotu frekvence QPSK. Frekvence, při které dojde k posuvu výstupní fáze mezi „fází nosiče“ a „modulační fází“ bude určena na základě hodnoty parametru „QPSK Rate“ (platí jen pro interní zdroj), který nastavíte tlačítkem **Rate**.
Rozsah nastavení: od 2 mHz do 100 kHz.
- (5) **Nastavte modulační fáze:**
Stiskněte tlačítko **Phase1**, **Phase 2**, a **Phase3** a nastavte modulační fáze v rozsahu od 0° do 360°.

OSK (Kličování oscilačním posuvem)

Modulace OSK je modulační technika, při níž má generátor výstup sinusového signálu s přerušovanou oscilací. Začátek a konec oscilací interního krystalového oscilátoru se ovládá na základě úrovně interního signálu přístroje. Když interní krystalový oscilátor spustí oscilaci, přístroj generuje výstup nosné vlny, a když interní krystal ukončí oscilaci, výstup se zastaví. Uživatelské rozhraní BPSK zobrazuje níže uvedený obrázek.



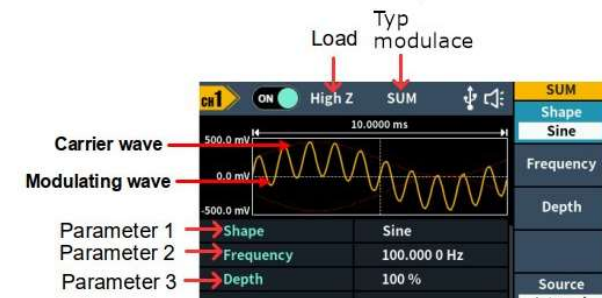
Obrázek 7 – 26: Uživatelské rozhraní OSK

Nastavení parametrů OSK

- (1) **Nastavte tvar nosné vlny:**
Nosná vlna může mít jen tvar průběhu **Sine**. Pro nastavení tvaru nosné vlny stiskněte .
- (2) Stiskněte tlačítko **Mode**, poté třikrát softwarové tlačítko **NextPage** a nakonec **OSK**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní OSK.
Poznámka: Pokud jste nevybrali sinusový průběh, menu OSK nebude dostupné.
- (3) **Nastavte parametry nosné vlny:**
Stiskněte , aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které pak můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte znovu tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.
- (4) **Výběr zdroje modulačního průběhu:**
Modulace OSK využívá interní zdroj modulace a modulační průběh se nastaví jako obdělík se střídou 50%.
- (5) **Nastavte poměr OSK:**
Stiskněte tlačítko **Frequency** a nastavte poměr OSK. Doba klidu a doba oscilace výstupního signálu je určena poměrem OSK (platí pro interní zdroj) v rozsahu od 2 mHz do 100 kHz.
- (6) **Nastavení doby oscilace:**
Doba oscilace je časový úsek, po který interní krystalový oscilátor osciluje. Nastavitelný rozsah doby oscilace závisí na právě zvoleném poměru OSK. Stiskněte tlačítko **Osc Time** a nastavte dobu oscilace v rozsahu od 8 ns do 250 s.

Součtová modulace (SUM)

Modulovaný tvar průběhu se skládá z nosné a z modulační vlny. U tohoto typu modulace závisí amplituda nosné vlny na aktuálním napětí modulační vlny. Uživatelské rozhraní BPSK zobrazuje níže uvedený obrázek.



Obrázek 7 – 27: Uživatelské rozhraní SUM

Nastavení parametrů modulace SUM

- (1) Stiskněte tlačítko **Mode**, poté třikrát softwarové tlačítko **NextPage** a nakonec **SUM**, aby se otevřelo uživatelské rozhraní SUM.
- (2) **Vyberte tvar nosné vlny:**
Nosná vlna může mít tvar průběhu **Sine**, **Square**, nebo **Ramp**. Stiskněte některé z tlačítek , , a vyberte požadovaný tvar nosné vlny.
- (4) **Nastavte parametry nosné vlny:**
Stiskněte tlačítko tvaru průběhu pro vybranou nosnou vlnu, aby se zobrazil průběh a parametry nosné vlny, které můžete změnit. Pro návrat k rozhraní režimu modulace stiskněte tlačítko příslušné nosné vlny nebo stiskněte tlačítko **Mode** pro návrat k režimu výběru modulace.
- (5) **Vyberte zdroj modulačního průběhu:**
Stiskněte tlačítko **Shape** a poté **Sine**, **Square** nebo **Ramp** pro výběr modulační vlny.

(6) Nastavte frekvenci modulační vlny:

Stisknutím tlačítka **Frequency** nastavte frekvenci modulační vlny v rozsahu od 2 mHz do 100 kHz (jen pro interní zdroj).

(7) Nastavení hloubky modulace:

Stiskněte tlačítko **Depth** a nastavte hloubku modulace v rozsahu od 0% do 100%.

Nastavení generátoru a konfigurace systému

Stiskněte **Utility** na čelním panelu, aby se otevřelo konfigurační rozhraní, v kterém můžete nastavit různé parametry generátoru, jako nastavení displeje, kanálů CH1/2 a konfigurovat systémová nastavení. Pro zavření menu Utility stiskněte znovu tlačítko **Utility**.

Nastavení displeje

Nastavení jasu

- (1) Stiskněte **Utility** na čelním panelu a poté tlačítko **Displej**.
- (2) Stiskem tlačítka **Backlight** vyberte podsvícení displeje.
- (3) Otočným knoflíkem nastavte hodnotu polohy kurzoru, šipkami   posouváte kurzor doleva nebo doprava, resp. použijte pro vložení parametru numerická tlačítka a jako jednotku vyberte procenta (%). Rozsah nastavení je od 0% do 100%.

Spořič obrazovky

Když se na přístroji po určité, předem nastavenou dobu, neprovede žádná operace, aktivuje se ochranný režim obrazovky (tj. minimalizuje se jas, aby se šetřila energie a chránila obrazovka). Pro obnovení jasu na předchozí úroveň stiskněte libovolné tlačítko (kromě tlačítka zap./vyp.).

- (1) Stiskněte tlačítko **Utility** na čelním panelu a poté softwarové tlačítko **Displej**.
- (2) Stiskněte tlačítko **ScrSaver** (spořič obrazovky) a funkci zapnete (**On**), nebo vypnete (**Off**).
- (3) Pokud vyberete **On** a spořič zapnete, můžete nastavit čas. Otáčením knoflíku nastavte hodnotu polohy kurzoru, šipkami   posouváte kurzor doleva nebo doprava, resp. použijte pro vložení parametru numerická tlačítka a jako jednotku vyberte Minute. Rozsah nastavení je od 1 do 999 minut.

Oddělovač čísel

Ve formátu čísel můžete nastavit používání čárky, tečky nebo mezery mezi tisíci.

- (1) Stiskněte tlačítko **Utility** na čelním panelu a poté softwarové tlačítko **Displej**.
- (2) Stisknutím tlačítka **Separator** přepínáte používání třech možností: **Comma** (čárka), **Space** (mezera), **Nothing** (nic).
Jako příklad uvádíme zápis frekvence:

Comma	1.000.000,000
Space	1.000 000 000
Nothing	1.000000000

Nastavení CH1/CH2

Nastavení zátěže

Na výstupních konektorech **Out1** a **Out2** na čelním panelu má generátor fixní výstupní impedanci 50Ω. Pokud skutečná zátěž neodpovídá této specifikované hodnotě, zobrazovaná úroveň napětí nebude odpovídat úrovni napětí testovaného komponentu. Tato funkce slouží k tomu, aby se zobrazované napětí shodovalo s očekávaným napětím.

Kroky pro nastavení hodnoty zátěže CH1 nebo CH2:

- (1) Stiskněte tlačítko **Utility** na čelním panelu a poté softwarové tlačítko **CH1/2 Set**.
- (2) Stiskněte **CH1 Load** nebo **CH2 Load** a po dalším stisku těchto tlačítek vyberte **High Z** nebo *** ohm** (hvězdička * představuje hodnotu, výchozí hodnota je 50 Ω).
- (3) Pokud vyberete *** ohm**, můžete změnit hodnotu impedance tak, že otáčením knoflíku změníte hodnotu polohy kurzoru, šipkami   posunete kurzor doleva nebo doprava, nebo pro vložení parametru použijte numerická tlačítka a vyberete jednotku. Rozsah nastavení je od 1 Ω do 10 kΩ.

Varování: Pro řádné fungování přístroje musíte nastavit správnou hodnotu zátěže.

Nastavení synchronizace

Generátor poskytuje výstup synchronizovaných signálů základních průběhů (s výjimkou Noise), arbritárních průběhů (vyjma DC), režimů sweep, burst a modulovaného signálu z jednoho kanálu nebo z obou kanálů současně.

Kroky pro aktivaci nebo deaktivaci synchronizace signálu na konektoru **Sync/Ext Mod/Trig/FSK**:

- (1) Stiskněte tlačítko **Utility** na čelním panelu a poté softwarové tlačítko **CH1/2 Set**.
- (2) Stiskněte Sync a poté vyberte **CH1**, **CH2**, nebo **Off**. Když se aktivuje synchronizace signálu, výběrem **CH1** nebo **CH2** určíte, který kanál bude posílat synchronizovaný signál na konektor **Sync**. Když je synchronizace signálu vypnuta (**Off**), výstupní úroveň na konektoru synchronizace se řídí nižší logikou (Logic Low; ve výchozím nastavení je synchronizace vypnuta).

Synchronizace signálu různých tvarů vln

- U vlnových průběhů sine, square, ramp a pulse je synchronizovaný signál ve tvaru square s 50 % střídou. Pokud je výstup průběhu pozitivní, synchronizovaný signál se řídí vyšší logikou TTL high s ohledem na napětí 0V (nebo hodnotu offsetu DC). Když je výstup tvaru vlny negativní, synchronizovaný signál se řídí nižší logikou TTL low s ohledem na napětí 0 V (nebo hodnotu offsetu DC).
- V případě arbritárního průběhu má synchronizovaný signál tvar square s různou střídou. Jakmile amplituda výstupního tvaru vlny dosáhne určité hodnoty, sync signál bude TTL high.
- V případě AM, FM, PM a PWM a interní modulace bude synchronizovaný signál odkazovat na frekvenci modulace. Synchronizovaný signál bude mít tvar obdélníkového průběhu se střídou 50 %. V průběhu externí modulace nedochází k výstupu synchronního signálu.
- Při modulaci OSK se odvíjí synchronizovaný signál od frekvence klíčování a synchronní signál má tvar obdélníkové vlny se střídou 50 %. Když se spustí vnitřní krystalový oscilátor, synchronizovaný signál se řídí logikou TTL high.
- V případě N-cycle burst má synchronizovaný signál na začátku sady pulzů logiku TTL high. Na konci specifikovaného počtu cyklů bude mít synchronizovaný signál logiku TTL low (pokud má vlnový průběh přidruženou fázi, nesmí to být průsečík nuly). V případě nekonečného počtu pulzů bude synchronní signál stejný jako synchronní signál nepřetržitého průběhu.
- Když se použije externí gated burst, synchronní signál sleduje svůj signál gate.
Poznámka: Tento signál nebude mít až do konce posledního cyklu logiku TTL (pokud má vlnový průběh přidruženou fázi, nesmí to být průsečík nuly).

Align Phase:

V dolním menu vyberte **Align Phase** pro srovnání počáteční fáze dvou kanálů.

Systémová nastavení

Nastavení systémového jazyka

Přístroj podporuje jen používání angličtiny.

Bzučák

Pokud se aktivuje bzučák generátoru, uslyšíte během operací na čelním panelu nebo pokud se zobrazí chybová zpráva, zvukovou signalizaci.

- (1) Stiskněte tlačítko **Utility** na čelním panelu a poté softwarové tlačítko **System**.
- (2) Stiskněte tlačítko Beeper, kterým přepínáte zapnutí (On) a vypnutí (Off) bzučáku.

Typ USB zařízení

Uživatel může nastavit typ komunikačního protokolu rozhraní USB zařízení na zadním panelu.

- (1) Stiskněte tlačítko **Utility** na předním panelu.
- (2) Stiskněte **USB Dev** pro přepínání mezi **PC** a **USBTMC**.
 - **PC:** Interní komunikační protokol. Vyberte tuto volbu, když připojujete program Waveform Editor přes rozhraní USB zařízení (USB Device).
 - **USBTMC:** Tuto možnost vyberte, když je třeba použít protokol komunikačního standardu USBTMC.

Obnovení výchozího nastavení

- (1) Stiskněte tlačítko **Utility**, vyberte **System** a stiskněte tlačítko **NextPage**.
- (2) Stiskněte tlačítko **Factory Set** a poté můžete stisknutím tlačítka **OK** obnovit na generátoru tovární nastavení.

Tabulka 7-1: Výchozí nastavení generátoru

Output Configuration	Factory Setting
CH1 signal output switch	Off
CH2 signal output switch	Off
Function	Sine
Frequency	1 kHz
Amplitude/Offset	1 Vpp / 0 mV
Basic Waveform	Factory Setting
Frequency	1 kHz
Period	1 ms
Amplitude	1 Vpp
Offset	0 V
High Level	500 mV
Low Level	-500 mV
Phase	0°
Ramp Wave Symmetry	50%
Pulse Width	200 us
Pulse Duty Cycle	20%
Pulse Rising Time	1.953 us
Pulse Falling Time	1.953 us
Build-in Wave	X^2
Modulation Waveform	Factory Setting
Modulation type	AM
AM	
Modulating Waveform	Sine
AM Frequency	100 Hz
Modulation Depth	100%
Modulation Source	Internal
FM	
Modulating Waveform	Sine
FM Frequency	100 Hz
Frequency Deviation	100 Hz
Modulation Source	Internal
PM	
Modulating Waveform	Sine
PM Frequency	100 Hz
Phase Deviation	0°
Modulation Source	Internal

PM	
Modulating Waveform	Sine
PM Frequency	100 Hz
Phase Deviation	0°
Modulation Source	Internal
PWM	
Modulating Waveform	Sine
PWM Frequency	100 Hz
Duty Cycle Deviation	0%
Modulation Source	Internal
ASK	
ASK Rate	100 Hz
Modulating Amplitude	1 Vpp
Modulation Source	Internal
PSK	
PSK Rate	100 Hz
PSK Phase Deviation	0°
Modulation Source	Internal
FSK	
FSK Rate	100 Hz
Hop Frequency	100 Hz
Modulation Source	Internal
3FSK	
FSK Rate	100 Hz
Hop Frequency 1	100 Hz
Hop Frequency 2	100 Hz
4FSK	
FSK Rate	100 Hz
Hop Frequency 1	100 Hz
Hop Frequency 2	100 Hz
Hop Frequency 3	100 Hz
BPSK	
Bit Rate	100 Hz
BPSK Phase Deviation	180°
Data Source	PN15
QPSK	
Rate	100 Hz
OSK	
OSK Rate	1 kHz
Oscillate Time	100 us

Sweep	Factory Setting
Sweep Time	1 s
Sweep Type	Linear
Start Frequency	100 Hz
Stop Frequency	1 kHz
Center Frequency	550 Hz
Frequency Span	900 Hz
Trigger Source	Internal
Burst	Factory Setting
Burst Period	1 s
Burst Mode	N_Cycle
Number of Cycles	1
Trigger Source	Internal
Slope	Positive
Counter	Factory Setting
High Frequency Reject	On
Utility	Factory Setting
Backlight	50%
Screen Saver	On
Screen Saver Time	30 min
Thousand Separator	Space
CH1 load	High Z
CH2 load	High Z
synchronization	Off
USB device	PC
Language	Factory Delivery Setting
Beeper	On

Aktualizace firmwaru

K aktualizaci firmwaru přístroje se používá paměťové zařízení USB, které se zapojí do portu USB na zadním panelu.

Pozor: Aktualizace firmwaru je citlivá operace. Aby se zbránilo poškození přístroje, v průběhu aktualizace nevypínejte přístroj a neodpojujte paměťové zařízení USB.

Postup při aktualizaci firmwaru:

- (1) Stiskněte tlačítko **Utility** na čelním panelu a poté softwarové tlačítko **System**. Stiskněte **NextPage**, poté **Upgrade** a zobrazí se zpráva s upozorněním.
- (2) Stiskněte tlačítko **OK** a na obrazovce PC se zobrazí ikona externího disku.
- (3) Na PC navštivte firemní webovou stránku a vyberte požadovaný aktualizací balíček pro příslušný model přístroje. Z balíčku si stáhněte na PC soubor s názvem „AG. upp“ a zkopírujte firmware na zobrazovaný externí disk, který znázorňuje připojený USB flash disk.
- (4) Restartujte přístroj. Pokud se přístroj zapne, zobrazí se stav aktualizace.
- (5) Po dokončení aktualizace se přístroj automaticky vypne.
- (6) Tlačítkem zap./vyp. zapněte přístroj. Pro kontrolu stiskněte Utility a zkontrolujte, jestli se zobrazuje požadovaná verze firmwaru.

Counter

Měřič frekvence měří signál v rozsahu od 100 MHz do 200 MHz. Konektor **Counter** na zadním panelu se ve výchozím nastavení používá pro příjem vstupního signálu měření frekvence. Pokud se konektor nenastaví na externí hodinový vstup nebo hodinový výstup, frekvenční měřič se spouští hned na startu.

- (1) Stiskněte tlačítko **Counter** na předním panelu, aby se otevřelo rozhraní měřiče frekvence.
- (2) Připojte signál, který chcete testovat, ke konektoru **Counter** na zadním panelu.
- (3) Stiskněte HF Rejection a zapněte nebo vypněte blokování vysoké frekvence (HFR). Pokud měříte signály s nízkou frekvencí, blokování vysoké frekvence lze použít k odfiltrování vysokofrekvenční složky, čímž se zlepší přesnost měření. Když měříte signály s frekvencí menší než 1 kHz, zapněte blokování vysoké frekvence, abyste odfiltrovali interference způsobené vysokofrekvenčním šumem. Při měření signálů s frekvencí větší než 1 kHz, blokování vysoké frekvence vypněte.
- (4) Frekvenci, periodu a střidu vidíte v rozhraní frekvenčního měřiče.

Komunikace s PC

Tento generátor signálu podporuje komunikaci s PC přes port USB. Pomocí programu Waveform Editor nainstalovaném na PC můžete přístroj obsluhovat na počítači a ovládat výstup a zápis generátoru signálu.

Nastavení přístroje můžete ukládat ve formě souboru do interní paměti. Celkem se může v interní paměti přístroje uložit až 16 nastavení.

Poznámka: Komunikační software Waveform Editor si stáhněte z oficiální webové stránky a nainstalujte ho na PC.

Nastavte typ protokolu USB zařízení na generátoru signálu: Stiskněte **Utility** → **System** → **USB dev** na PC.

Připojení: USB kabelem propojte rozhraní USB Device na zadním panelu generátoru signálu s USB rozhraním na počítači.

Nainstalujte ovladač: Otevřete na PC program Waveform Editor. Postupujte podle pokynů na obrazovce a nainstalujte ovladač. Ovladač najdete ve složce USBDRV v adresáři, kde je uložen komunikační software, jako např. "C:\Program Files (x86)\DS_Wave\Waveform Editor\Driver".

Nastavení hostitelského komunikačního portu na PC: Otevřete program Waveform Editor, klikněte na „Communications“ v nabídce menu, v dialogovém okně nastavení vyberte „Ports-Settings“ a jako komunikační port vyberte „USB“. Po úspěšném připojení se rozsvítí v dolním pravém rohu programového rozhraní zelený symbol stavu připojení.

Řešení problémů

1. Obrazovka zůstane po zapnutí přístroje tmavá (bez obrazu).

Postupujte podle níže uvedených kroků:

- Zkontrolujte správné připojení k napájení.
- Zkontrolujte, jestli pojistka, která je pod konektorem připojení napájecího kabelu, splňuje specifikované požadavky a jestli je v dobrém stavu (kryt držáku pojistky můžete vypáčit plochým šroubovákem).
- Po dokončení výše uvedených kroků restartujte přístroj.
- Pokud potíže přetrvávají, kontaktujte náš zákaznický servis.

2. Naměřená hodnota amplitudy výstupního signálu neodpovídá zobrazované hodnotě:

Zkontrolujte, jestli skutečná hodnota zátěže je v souladu s hodnotou zátěže nastavenou na přístroji. Viz výše „Nastavení CH1/CH2“.

Pokud se setkáte s jinými problémy, restartujte prosím přístroj. Když ani poté nebude pracovat normálně, kontaktujte náš zákaznický servis.

Bezpečnostní předpisy, údržba a čištění

Z bezpečnostních důvodů a z důvodů registrace (CE) neprovádějte žádné zásahy do přístroje. Případné opravy svěřte odbornému servisu. Nevystavujte tento výrobek přílišné vlhkosti, nenamáčejte jej do vody, nevystavujte jej vibracím, otřesům a přímému slunečnímu záření. Tento výrobek a jeho příslušenství nejsou žádné dětské hračky a nepatří do rukou malých dětí! Nenechávejte volně ležet obalový materiál. Fólie z umělých hmot představují nebezpečí pro děti, neboť by je mohly spolknout.



Pokud si nebudete vědět rady, jak tento výrobek používat a v návodu nenajdete potřebné informace, spojte se s naší technickou poradnou nebo požádejte o radu kvalifikovaného odborníka.

K čištění pouzdra používejte pouze měkký, mírně vodou navlhčený hadřík. Nepoužívejte žádné prostředky na drhnutí nebo chemická rozpouštědla (ředidla barev a laků), neboť by tyto prostředky mohly poškodit displej a pouzdro přístroje.

1. Vnější povrch přístroje a sondy čistěte od prachu měkkým hadříkem. Při čištění LCD dejte pozor, abyste ho nepoškrábali.
2. Před čištěním odpojte přístroj od napájení.

Recyklace



Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vhažovány do domovních odpadů. Likviduje odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných ustanovení.

Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!



Technické údaje

Pokud není uvedeno jinak, všechna níže uvedená data platí za následujících podmínek:

- Přístroj je v období platné kalibrace a provedl vlastní kalibraci.
- Přístroj se alespoň 30 minut zahříval nepřetržitým provozem při specifikované teplotě prostředí (20 °C až 30 °C).

Všechny hodnoty specifikace platí, pokud nejsou označena slovem „typický“.

Vlnové průběhy		
Šířka pásma	FG-1302	30 MHz
	FG-1602	60 MHz
Vzorkovací frekvence	FG-1302	125 MSa/s
	FG-1602	300 MSa/s
Vertikální rozlišení	14 bit	
Počet kanálů	2	
Standardní průběhy	Sine wave, square wave, ramp wave, pulse wave, noise	
Arbitrární průběhy	Sinc, exponenciální růst, exponenciální pokles, elektrokardiogram, Gaussian, semi-positive, Lorentz, dual audio, DC, celkem víc než 160	

Frekvenční charakteristika (rozdílení 1 µHz)		
Sine	FG-1302	1 µHz až 30 MHz
	FG-1602	1 µHz až 60 MHz
Square	FG-1302	1 µHz až 15 MHz
	FG-1602	1 µHz až 20 MHz
Pulse	FG-1302	1 µHz až 15 MHz
	FG-1602	1 µHz až 20 MHz
Ramp	FG-1302	1 µHz až 1 MHz
	FG-1602	1 µHz až 2 MHz
Noise (-3 dB)	20 MHz BW (AWGN)	
Arbitrární	1 µHz až 10 MHz	
Rozlišení	1 µHz nebo 7 posledních platných číslic	
Stabilita	±30 ppm při teplotě 0 ± 40 °C	
Míra opotřebení	±30 ppm za rok	

Charakteristika amplitudy (výchozí zátěž 50 Ω)		
Výstupní amplituda	FG-1302	2mVpp ~ 20Vpp (≤ 10MHz) High Z 2mVpp ~ 10Vpp (≤ 30MHz) High Z 1mVpp ~ 10Vpp (≤ 10MHz) 50 Ω 1mVpp ~ 5Vpp (≤ 30MHz) 50 Ω
	FG-1602	2mVpp ~ 20Vpp (≤ 10MHz) High Z 2mVpp ~ 10Vpp (≤ 60MHz) High Z 1mVpp ~ 10Vpp (≤ 10MHz) 50 Ω 1mVpp ~ 5Vpp (≤ 60MHz) 50 Ω
Přesnost	± (1% nastavení + 1 mVpp) (Typický 1kHz sine, offset 0V)	
Rozlišení	1 mVpp nebo 4 číslice	
Rozsah offsetu DC (AC + DC)	FG-1302	±(10 Vpk–Amplitude Vpp/2) High Z (≤ 10MHz) ±(5Vpk - Amplitude Vpp/2) High Z (≤ 30MHz) ±(5 Vpk – Amplitude Vpp/2) 50Ω (≤ 10MHz) ±(2.5 Vpk – Amplitude Vpp/2) 50Ω (≤ 30MHz)
	FG-1602	±(10Vpk – Amplitude Vpp/2) High Z (≤ 10MHz) ±(5Vpk–Amplitude Vpp/2) High Z (≤ 60MHz) ±(5 Vpk - Amplitude Vpp/2) 50Ω (≤ 10MHz) ±(2.5 Vpk– Amplitude Vpp/2) 50Ω (≤ 60MHz)
	Poznámka: Offset > 2,5 Vpp, amplituda ≥ 10 mV (High Z) Offset > 1,25 Vpp, amplituda ≥ 5 mV (50 Ω)	
Přesnost offsetu DC	+ (1 % nastavení + 1 mV + Vpp amplitudy * 0,5%)	

Rozlišení offsetu	1 mVpp nebo 4 číslice
Výstupní impedance	50 Ω (typicky)

Charakteristika signálu		
Sine		
Pločnost frekvenčního rozsahu (relativní do 1 kHz sinusové vlny, 1 Vpp, 50 Ω)	FG-1302	≤10 MHz: ±0.3 dB ≤30 MHz: ±0.5 dB
	FG-1602	≤10 MHz: ±0.3 dB ≤35 MHz: ±0.5dB ≤60 MHz: ±1dB
Harmonické zkreslení	FG-1302	Typicky 0 dBm DC -1 MHz: <-65 dBc 1 MHz – 30 MHz: <-60 dBc
	FG-1602	Typicky 0dBm DC - 1MHz: <-65dBc 1MHz - 35MHz: <-60dBc 35MHz - 60MHz: <-50dBc
Celkové harmonické zkreslení	< 0.2 %, 10 Hz až 20 kHz, 1 Vpp	
Neharmonické zkreslení	Typicky 0dBm ≤10MHz: <-70dBc >10MHz: <-70dBc + 6dB/ interval zvuku	
Fázový šum	Typicky 0 dBm, offset 10 kHz 10 MHz: <-110 dBc/Hz	
Square		
Čas vzestupu a sestupu	< 20 ns	
Chvění (rms), typicky (1 Vpp, 50 Ω)	200 ps + 30 ppm	
Přesah	< 5%	
Ramp		
Linearita	<1% špičkového výstupu (typicky 1 kHz, 1 Vpp, symetrie 50%)	
Symetrie	0% až 100%	
Pulse		
Perioda	FG-1302	67 ns až 1 Ms
	FG-1602	50 ns až 1 Ms
Pulsní šířka	≥24 ns	
Čas na vzestupní a sestupní hraně	≥15 ns	
Přesah	<5 %	
Chvění (rms), typicky (1 Vpp, 50 Ω)	200 ps + 30 ppm	
Noise		
Typy	Bílý šum Gaussian	
Pulsní šířka (-3 dB)	20 M	
Arbitrary		
Šířka pásma	10 M	
Délka vlny	2 až 100 000 bodů	
Vzorkovací frekvence	FG-1302	125 Ma/s
	FG-1602	300 Ma/s
Přesnost amplitudy	14 bit	

Modulační charakteristika	
Typ modulace	AM, DSBAM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, BPSK, QPSK, 3FSK, 4FSK, OSK, PWM, SUM
AM	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní nebo externí
Interní modulační průběh	Sine, square, ramp, bílý šum
Interní modulační frekvence	2 mHz až 100 kHz
Hloubka	0% až 100%
DSBAM	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní nebo externí
Interní modulační průběh	Sine, square, ramp
Interní modulační frekvence	2 mHz až 100 kHz
Hloubka	0% až 100%
FM	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní nebo externí
Interní modulační průběh	Sine, square, ramp, bílý šum
Interní modulační frekvence	2 mHz až 100 kHz
Frekvenční offset	1 µHz – frekvence nosné vlny
PM	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní nebo externí
Interní modulační průběh	Sine, square, ramp, bílý šum
Interní modulační frekvence	2 mHz až 100 kHz
Rozsah fázové odchylky	0° - 180°
PWM	
Nosná vlna	Pulse
Zdroj modulačního signálu	Interní nebo externí
Interní modulační průběh	Sine, square, ramp, bílý šum
Interní fázová modulační frekvence	2 mHz až 1 MHz
Offset	0% až střída nosné vlny
ASK	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní nebo externí
Interní modulační průběh	50% obdélníkového průběhu
ASK frekvence	2 mHz až 1 MHz
PSK	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní nebo externí
Interní modulační průběh	50% obdélníkového průběhu
PSK frekvence	2 mHz až 1 MHz
Rozsah fázové odchylky	0° - 360°
FSK	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní nebo externí
Interní modulační průběh	50% obdélníkového průběhu
FSK frekvence	2 mHz až 1 MHz
Skoková frekvence FSK Hopfreq	2 MHz až max. frekvence příslušné nosné vlny
3FSK	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní
Interní modulační průběh	50% obdélníkového průběhu
FSK frekvence	2 mHz až 1 MHz
4FSK	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní

Interní modulační průběh	50% obdélníkového průběhu
FSK frekvence	2 mHz až 1 MHz
BPSK	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní
Interní modulační průběh	50% obdélníkového průběhu
BPSK frekvence	2 mHz až 1 MHz
Rozsah fázové odchylky	0° - 360°
Zdroj dat	01patt, 10 patt, PN15, PN21
QPSK	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní
Frekvence QPSK	2 mHz až 1 MHz
OSK	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní
Interní modulační průběh	50% obdélníkového průběhu
Čas oscilace	8 ns – 250 s
OSK frekvence	2 mHz až 1 MHz
SUM	
Nosná vlna	Sine, square, ramp, arbitrary (kromě DC)
Zdroj modulačního signálu	Interní nebo externí
Interní modulační frekvence	2 mHz až 100 kHz
Hloubka	0% - 100%

Sweep	
Nosná vlna	Sine, Square, Ramp, Arb (kromě DC)
Spouštěcí / koncová frekvence	Odpovídá min. (1 µHz) / max. frekvenci příslušné nosné vlny.
Min / Max koncová frekvence	Odpovídá min. (1 µHz) / max. frekvenci příslušné nosné vlny.
Typy	Linear, Log
Čas rozmitání	1 ms až 500 s ± 0,1 %
Zdroj spouštění	Interní, externí, manuální

Burst		
Nosná vlna	Sine, Square, Ramp, Pulse, Arb (kromě DC)	
Typy	N-cycle, Gated	
Zdroj spouštění N-cycle	Interní, externí, manuální	
Frekvence nosné vlny	1 µHz až max. frekvence příslušné nosné vlny / 2	
Cyklus spouštění	FG-1302	67 ns ~ 1 Ms (Min = Cykly * Perioda)
	FG-1602	34 ns ~ 1 Ms (Min = Cykly * Perioda)
Počet cyklů	1 až 60 000 (max. = Perioda Burst / Perioda) / nekonečno	
Hradlový zdroj	Externí spouštění	

Counter	
Funkce měření	Frekvence, perioda
Rozsah frekvence	Jeden kanál: 100 mHz až 200 MHz
Rozlišení frekvence	6 číslic
Vstupní odpor	1 MΩ

Vstupy / výstupy	
Komunikační rozhraní	USB host, USB Device
Vstup externí modulace	
Rozsah vstupní frekvence	DC – 20 kHz
Rozsah vstupní úrovně	± 1 V plný rozsah
Vstupní impedance	10 kΩ (typicky)
Vstup externího spouštění	

Úroveň	Kompatibilní s TTL
Hrana	Vzestupná nebo sestupná (volitelně)
Pulsní šířka	>100 ns
Synchronizační výstup	
Úroveň	Kompatibilní s TTL
Max. frekvence	1 MHz

Obecná data	
Displej	
Typ	Barevný LCD 3,6 palce
Rozlišení	480 horizontálně x 272 vertikálně
Barva	65536 barev. 16 bit, TFT
Napájení	
Napětí	100 V až 240 V; 50/60 Hz; CAT II
Spotřeba	Méně než 20 W
Pojistka	250 V, F1AL
Provozní podmínky	
Teplota	Provozní teplota: 0 °C až 40 °C Skladovací teplota: -20 °C až 60 °C
Relativní vlhkost	Při teplotě nižší než 35 °C: ≤ 90% Při teplotě 35 °C až 40 °C: ≤ 60%
Nadmořská výška	Provozní nadmořská výška: do 3 000 m n. m. Skladovací nadmořská výška: do 12 000 m n. m.
Rozměry (D x V x Š)	200 x 92,1 x 147,5 mm
Hmotnost	cca 0,8 kg
Kalibrační interval	Doporučovaná kalibrace 1x za rok



Příklad tohoto návodu zajistila společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.
Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopíí tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku! **Změny vyhrazeny!**
© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. VAL/09/2024