

Programovatelný funkční generátor

HP 33120A

Návod k použití



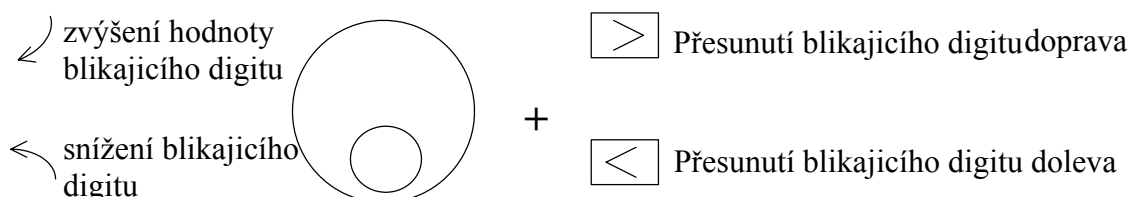
Zpracoval Ing. Kadeřábek Petr



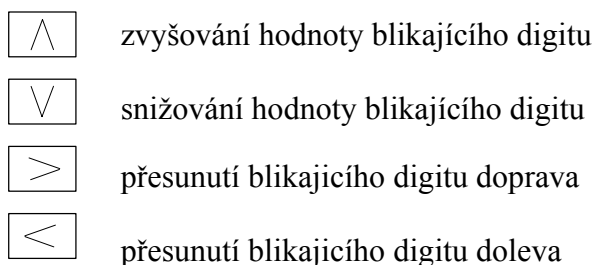
Zápis číselné hodnoty z předního panelu

Můžete nastavit číselný údaj na předním panelu třemi metodami.

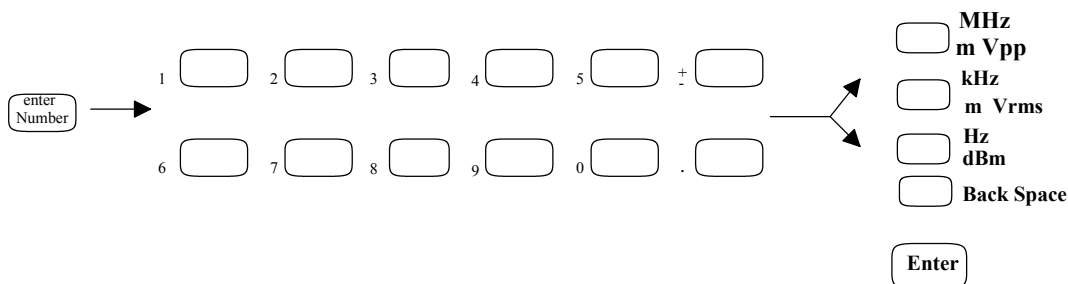
1) Použitím otočného knoflíku a kláves označených šipkou je možno měnit údaj na displeji.



2) Použitím kláves označených šipkami

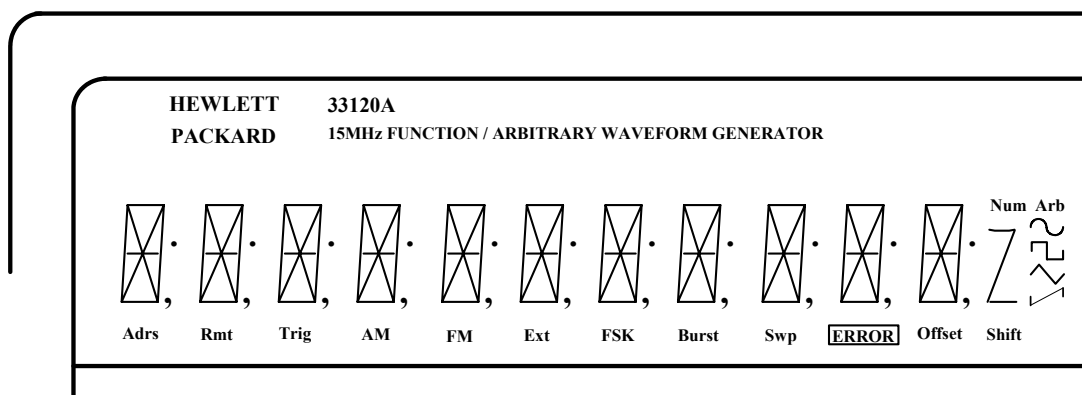


Přímý zápis číselné hodnoty prostřednictvím "Enter Number" módu



Použitím "Enter" pro následující operace není vyžadována specifikace jednotky (AM úroveň offset, %Duty a Store /Recall State)

Signalizační displej



Adrs - Funkční generátor je adresován jako posluchač nebo vysílá na dálkový interface

Rmt - Funkční generátor je v dálkovém ovládání

Trig - Funkční generátor je ve stavu čekání na spouštěcí impuls

AM - Amplitudová modulace je zapnuta

FM - Frekvenční modulace je zapnuta

Ext - Funkční generátor je nastaven na externí modulační zdroj (AM, FSK, Burst)

FSK - Modulace kmitočtovým posunem je zapnuta

Burst - Impulsní modulace je zapnuta

Swp - Rozmítání je zapnuto

ERROR - Zjištěna chyba v generátoru nebo příkazu z dálkového interface

Offset - Výstupní průběh obsahuje stejnosměrnou složku

Shift - Stisknuta klávesa Shift. Dalším stisknutím klávesy se shift vypne

Num - Zapnut "Enter Number" mód (zadání číselné hodnoty). Vypnutí je možné stisknutím kláves

Shift a Cancel

Arb - Na generátoru nastaven "vlastní" průběh

~ - Na generátoru nastaven sinusový průběh

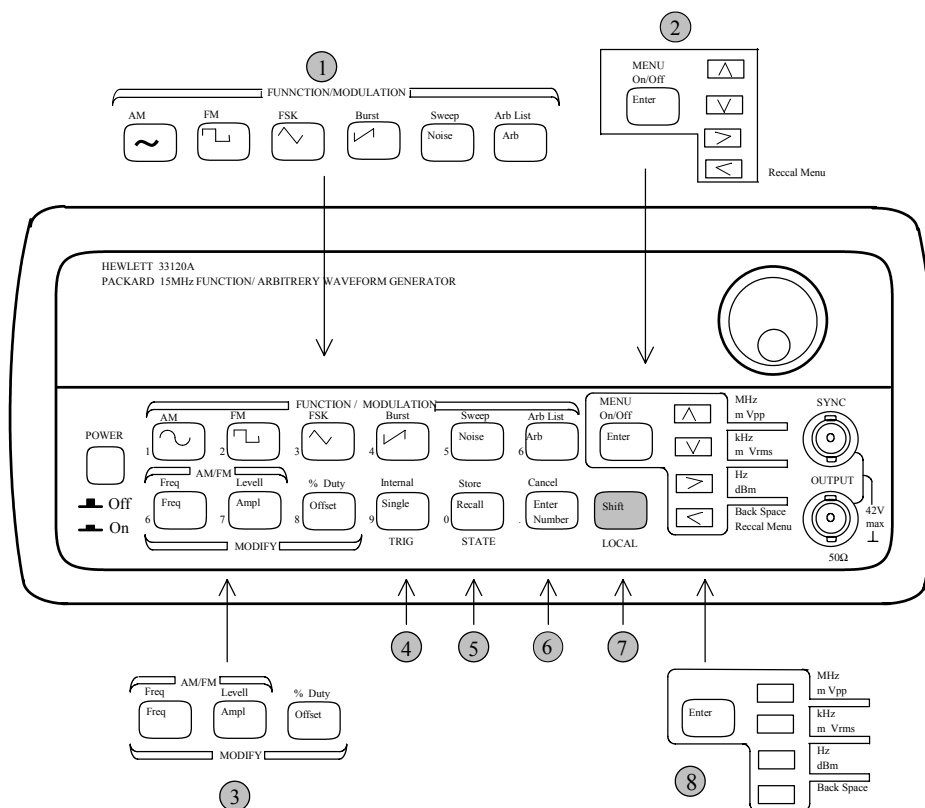
⌐ - Na generátoru nastaven obdélníkový průběh

^ - Na generátoru nastaven trojúhelníkový průběh

∨ - Na generátoru nastaven pilový průběh

Přehled signalizačního displeje lze po zapnutí přístroje pozastavit přidržením tlačítka Shift.

PŘEDNÍ PANEL GENERÁTORU HP 33120A



1) Klávesy funkcí a modulací

Funkce : sinus, obdélník, trojúhelník, pila, "noise" (šum), "Arb" ("vlastní" funkce)

"Arb List" - výběr dalších průběhů

Modulace : "AM" (amplitudová modulace), "FM" (frekvenční modulace), "Burst" (impulsní modulace), "FSK" (modulace klíčovým posunem)

Sweep - funkce rozmítání

2) Klávesy pro výběr a potvrzení jednotlivých nabídek

3) Klávesy pro modifikaci průběhu (frekvence, amplituda, úroveň, střída)

4) Klávesa pro výběr typu spouštění

5) Klávesa uložení a vyvolání nastavení generátoru

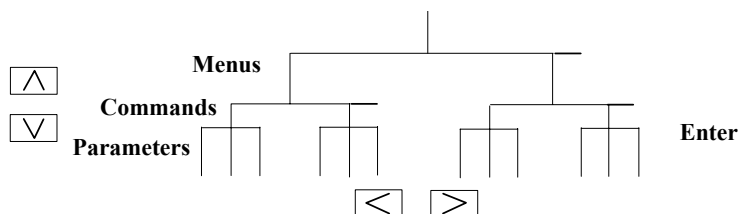
6) Klávesa pro přímý zápis číselné hodnoty

7) Klávesa Shift/Local

LOCAL - přepnutí do místního ovládání

8) Klávesy pro zadání jednotky při použití "Enter Number" modu

Generátor Agilent 33120A



A: MODulation MENU (modulační menu)

1: AM SHAPE → 2: AM SOURCE → 3: FM SHAPE. → → 9: FSK RATE → 10: FSK

- 1 : AM SHAPE - výběr typu modulačního signálu (sinus, obdélník atd.)
- 2 : AM SOURCE - zapnutí či vypnutí interního modulačního signálu
(možno modulovat signálem přivedeným přes konektor BNC umístěný na zadním panelu - 100% modulace je pro napětí U_{šš} = 5V)
- 3 : FM SHAPE - výběr typu modulačního signálu (sinus, obdélník atd.)
- 4 : BURST CNT - volba počtu impulsů ve skupině (1 - 50000)
- 5 : BURST RATE - nastavení frekvence impulsů (10mHz - 50kHz)
- 6 : BURST PHASE - nastavení počátku impulsu
(pomocí fázového posunu v rozmezí -360 až +360 stupňů)
- 7 : BURST SRC - výběr interního nebo externího spouštění
- 8 : FSK FREQ - nastavení odskokové frekvence FSK modulace
- 9 : FSK RATE - nastavení opakovací frekvence FSK modulace
- 10 : FSK SRC - výběr interního nebo externího spouštění

B: SWP (sweep) MENU (rozmítací menu)

1: START F → 2: STOP F → 3: SWP TIME → 4: SWP MODE

- 1 : START F - nastavení počáteční frekvence rozmítání
- 2 : STOP F - nastavení konečné frekvence rozmítání
- 3 : SWP TIME - nastavení opakovací doby rozmítání (1ms - 500s)
- 4 : SWP MODE - nastavení lineárního nebo logaritmického průběhu změny frekvence

C: EDIT MENU (editační menu)

1: NEW ARB → [2:POINTS] → → [6: SAVE AS] → 7: DELETE

- 1: NEW ARB - nová funkce
- [2: POINTS] - nastavení počtu bodů, které popisují danou funkci (8 - 16000 bodů)
- [3: LINE EDIT] - nastavení hodnoty daného bodu a provedení lineární interpolace (možno zadat ± 1)
- [4: POINT EDIT] - možnost opravy nastavené hodnoty vybraného bodu
- [5: INVERT] - změni znaménko nastavené hodnoty všech bodů vytvářené funkce
- [6: SAVE AS] - uložení vytvořeného průběhu do paměti (naleznete v Arb List)
- 7: DELETE - vymazání označeného průběhu z paměti

D: SYSTem MENU (systémové menu)

1: OUT TERM → 2: POWER ON → 3: ERROR → 4: TEST → 5: COMMA → 6: REVISION

Generátor Agilent 33120A

- 1: OUT TERM - nastavení výstupní impedance (**50 Ω** nebo vysoká impedance)
- 2: POWER ON - **DEFAULT*** (základní) po zapnutí základní nastavení
- LAST STATE (poslední nastavení) po zapnutí se nastaví naposledy užívané hodnoty
- 3: ERROR - zobrazení chybových hlášení - (až 20 chybových hlášení)
- 4: TEST - test vnitřních obvodů generátoru
- 5: COMMA - volba zobrazení oddělovače (čárky) po třech místech (standardně **ON ***)
- 6: REVISION - zobrazení firemního kódu

E: Input / Output MENU (vstup / výstupní menu)

1: HP - IB ADDR ➔ 2: INTERFACE ➔ 3: BAUD RATE ➔ 4: PARITY ➔ 5: LANGUAGE

- 1: HP - IB ADDR - nastavení adresy přístroje (0 - 30) **standardně 10 ***
- 2: INTERFACE - výběr interface **HP-IB*** nebo RS 232
- 3: BAUD RATE - nastavení přenosové rychlosti: 300 , 600, 1 200, 2 400, 4 800 nebo **9 600*** baudů
- 4: PARITY - nastavení parity pro interface RS 232 **NONE *** (8 bitů)
 EVEN (7 bitů)
 Odd (7 bitů)
- 5: LANGUAGE - zobrazení používaného programovacího jazyku (pouze SCPI)

F: CALibration MENU (kalibrační menu) - NEPOUŽÍVAT !!!

Průběh	MIN FREKVENCE	MAX FREKVENCE
Sinus (Sine)	100μHz	15MHz
Obdélník (Square)	100μHz	15MHz
Trojúhelník (Triangle)	100μHz	100kHz
pila (Ramp)	100μHz	100kHz
spec. průběhy	100μHz	5MHz

Průběh	výstupní impedance	minimální amplituda	maximální amplituda
všechny typy	50Ω	50mVšš	10Všš
všechny typy	vysoká impedance	100mVšš	20Všš

Počet bodů funkce	MIN FREKVENCE	MAX FREKVENCE
8 až 8192	100μHz	5MHz
8193 až 12287	100μHz	2,5MHz
12288 až 16000	100μHz	200kHz

STANDARDNÍ průběhy: sinus, obdélník, trojúhelník, pila, šum, $\sin(x)/x$, exponenciální stoupající a klesající průběh, kardiak, stejnoseměrné napětí

AM modulace

nosný kmitočet - max 15MHz (**1kHz**)
 modulace - **interní** / externí
 - možno použít všechny
 standardní průběhy (**sin**)
 modulační frekvence 10mHz - 20kHz (**100Hz**)
 hloubka modulace 0% - 120% (**100%**)

FM modulare

- možno použít všechny standardní průběhy (**sin**)
- modulační frekvence - 10mHz - 10kHz (**10Hz**)
- modulace pouze interní
- nosný kmitočet - max. - frek. vybraného průběhu + 100kHz (**100Hz**)

Generátor Agilent 33120A

Duty Cycle - nastavení střidy $f < 5\text{MHz}$ 20% - 80% **standardně 50%** (použitelné jen pro obdélníkový průběh)

$f > 5\text{MHz}$ 40% - 60%

Offset - stejnosměrná složka 0 až $\pm 5\text{V}$ 50Ω **standardně 0V**
0 až $\pm 10\text{V}$ vysoká impedance $U_{\text{offset}} + U_{\text{šš}}/2 \leq U_{\text{max}}$

Burst - nosná frekvence max 5MHz

standardní nastavení je vyznačeno tučně

* uložením do paměti je možno standardní nastavení změnit

SEZNAM POUŽITELNÝCH PŘÍKAZŮ

The APPLy Commands

APPLy - příkazy pro nastavení průběhu, frekvence, amplitudy a stejnosměrné složky

: SINusoid [<frequency> [, <amplitude> [, <offset>]]]

: SQUare [<frequency> [, <amplitude> [, <offset>]]]

: TRIangle [<frequency> [, <amplitude> [, <offset>]]]

: RAMP [<frequency> [, <amplitude> [, <offset>]]]

: NOIse [<frequency>|DEF> [, <amplitude> [, <offset>]]]

: DC [<frequency>|DEF> [, <amplitude>|DEF> [, <offset>]]]

: USER [<frequency> [, <amplitude> [, <offset>]]]

APPLy? - dotaz na nastavení průběhu, frekvence, amplitudy a stejnosměrné složky

Output Configuration Commands

[SOURce:] - příkaz pro nastavení typu průběhu

FUNCTION : SHAPE {**SIN** | SQU | TRI | RAMP | NOIS | DC | USER }

FUNCTION : SHAPE? - dotaz na použitý průběh

[SOURce:] - příkaz pro nastavení frekvence

FREQuency { <frequency> | MIN | MAX }

FREQuency? [MIN | MAX] - dotaz na aktuální frekvenci

[SOURce:] - příkaz pro nastavení střidy

PULSe : DCYCLE {<percent> | MIN | MAX }

PULSe : DCYLe? [MIN | MAX] - dotaz na aktuální střidu

[SOURce:]

VOLTage {<amplitude> | MIN | MAX } - příkaz pro nastavení amplitudy

VOLTage? [MIN | MAX] - dotaz na aktuální amplitudu

VOLTage : OFFSet {<offset> | MIN | MAX } - příkaz pro nastavení stejnosměrné složky

VOLTage : OFFSet? [MIN | MAX] - dotaz na aktuální stejnosměrnou složku

VOLTage : UNIT { **VPP** | VRMS | DBM | DEF } - příkaz pro nastavení jednotky

VOLTage : UNIT? - dotaz na použitou jednotku

OUTPut : LOAD {**50** | INF | MIN | MAX } - příkaz pro nastavení použité zatěžovací impedance

OUTPut : LOAD? [MIN \ MAX] - dotaz na nastavenou zatěžovací impedanci

OUTPut : SYNC {OFF | **ON** } - příkaz pro zapnutí nebo vypnutí synchronizačního signálu

OUTPut : SYNC? - dotaz na stav synchronizačního signálu

Modulation Commands

Příkazy pro nastavení modulačních parametrů amplitudové modulace

[SOURce:]

AM : DEPT θ {<**depth in percent**> |MIN|MAX} - nastavení hloubky modulace

AM : DEPT θ ? [MIN|MAX] - dotaz na aktuální hloubku modulace

AM : INT θ : FUNCT θ {**SIN** | SQU | TRI | RAMP | NOIS | USER} - nastavení tvaru modulačního

průběhu

AM : INT θ : FUNCT θ ? - dotaz na nastavený modulační průběh

AM : INT θ : FREQuency {<**frequency**> |MIN|MAX} - nastavení frekvence modulačního

průběhu

AM : INT θ : FREQuency? [MIN|MAX] - dotaz na nastavenou frekvenci modulačního

průběhu

AM : SOURce {**BOTH** | EXT} - nastavení zdroje modulačního signálu

AM : SOURce ? - dotaz na nastavený zdroj modulačního signálu

AM : STAT θ {OFF|ON} - zapnutí či vypnutí amplitudové modulace

AM : STAT θ ? - dotaz na stav amplitudové modulace

Příkazy pro nastavení modulačních parametrů frekvenční modulace

[SOURce:]

FM : DEViation { <**peak deviation in Hz**>|MIN|MAX} - nastavení největší frekvenční

odchylky

FM : DEViation? [MIN|MAX] - dotaz na nastavenou největší frekvenční odchylku

FM : INT θ : FUNCT θ { **SIN** | SQU|TRI|RAMP|NOIS|USER}- nastavení tvaru

modulačního průběhu

FM : INT θ : FUNCT θ ? - dotaz na použitý modulační průběh

FM : INT θ : FREQuency {<**frequency**> |MIN|MAX}- nastavení frekvence modulačního

průběhu

FM : INT θ : FREQuency? [MIN|MAX] - dotaz na velikost nastavené frekvence

modulačního průběhu

FM : STAT θ {OFF|ON} - zapnutí či vypnutí frekvenční modulace

FM : STAT θ ? - dotaz na stav frekvenční modulace

Příkazy pro nastavení modulačních parametrů impulsní modulace

[SOURce:]

BM : NCYCles {<**# cycles**> |INF|MIN|MAX} - nastavení počtu impulsů ve skupině

BM : NCYles? [MIN|MAX] - dotaz na počet impulsů ve skupině

BM : PHAS θ {<**degrees**> |MIN|MAX} - nastavení fáze impulsů (počátku impulsů)

BM : PHAS θ ? [MIN|MAX] - dotaz na fázi impulsů

BM : INT θ : RATE {<**frequency**>|MIN|MAX} - nastavení frekvence impulsů

BM : INT θ : RATE? [MIN|MAX] - dotaz na frekvenci impulsů

BM : SOURce {**INT**|EXT} - výběr zdroje spouštění

BM : SOURce? - dotaz na použitý zdroj spouštění

BM : STAT θ {OFF|ON} - zapnutí či vypnutí impulsní modulace

BM : STAT θ ? - dotaz na stav impulsní modulace

FSK Commands

Příkazy pro nastavení modulačních parametrů FSK modulace

[SOURce:]

FSKey : FREQuency {<frequency>|MIN|MAX} - nastavení odskokové frekvence FSK
modulace

FSKey : FREQuency? [MIN|MAX] - dotaz na velikost nastavené odskokové frekvence FSK
modulace

FSKey : INTernal : RATE {<rate in Hz> | MIN|MAX} - nastavení opakovací frekvence FSK
modulace

FSKey : INTernal : RATE? [MIN|MAX] - dotaz na velikost nastavené opakovací frekvence
FSK modulace

FSKey : Source {INT | EXT} - nastavení zdroje spouštění FSK modulace

FSKey : Source? - dotaz na nastavený zdroj spouštění

FSKey : STATE {OFF|ON} - zapnutí či vypnutí FSK modulace

FSKey : STATE? - dotaz na stav FSK modulace

Sweep Commands

Příkazy pro nastavení modulačních parametrů funkce rozmítání

[SOURce:]

FREQuency : START {<frequency>|MIN|MAX} - zadání počáteční frekvence rozmítání

FREQuency : START? [MIN|MAX] - dotaz na velikost počáteční frekvence rozmítání

FREQuency : STOP {<frequency>|MIN|MAX} - zadání konečné frekvence rozmítání

FREQuency : STOP [MIN|MAX] - dotaz na velikost konečné frekvence rozmítání

[SOURce:]

SWEEp : SPACing {LIN | LOG} - zadání typu průběhu změny frekvence během rozmítání

SWEEp : SPACing ? - dotaz na typ rozmítání

SWEEp : TIME {<seconds>|MIN|MAX} - zadání doby rozmítání

SWEEp : TIME? [MIN|MAX] - dotaz na dobu rozmítání

SWEEp : STATE {OFF|ON} - zapnutí či vypnutí funkce rozmítání

SWEEp : STATE? - dotaz na stav rozmítání

Arbitrary Waveform Commands

[SOURce:]

FUNCTION :USER {<arb name>|VOLATILE} - výběr jednoho z pěti uživatelských
průběhů, případně aktuálně vytvořeného průběhu uloženého v dynamické paměti

FUNCTION :USER? - dotaz na vybraný uživatelský průběh

FUNCTION :SHAPE USER - generování vybraného průběhu

FUNCTION :SHAPE? - dotaz na to, který průběh je generován

DATA VOLATILE, <value>, <value>, ... - příkaz pro zadání relativních hodnot (od -1 do +1)
popisujících vytvářený průběh

DATA: DAC VOLATILE, <binary block>|<value>, <value>, . . .}

DATA : ATTRibute : AVERage? [<arb name>] - dotaz na aritmetický průměr všech hodnot
popisujících specifikovaný průběh

DATA : ATTRibute : CFActor? [<arb name>] - dotaz na hodnotu činitele výkyvu specifikovaného
průběhu

DATA : ATTRibute : POINTs? [<arb name>] - dotaz na počet zadávaných hodnot ve specifikovaném
průběhu

DATA : ATTRibute : PTPeak? [<arb name>] - dotaz na největší z hodnot specifikujících průběh

Generátor Agilent 33120A

DATA : CATalog? - dotaz na názvy všech průběhů aktuálně uložených v paměti

DATA : COPY <destination arb name> [,VOLATILE] - kopírování průběhu z dynamické paměti do stálé paměti se specifikovaným jménem

DATA : DELete <arb name> - vymazání specifikovaného průběhu z paměti

DATA : DELete: ALL - vymazání všech uživatelem vytvořených průběhů

DATA : NVOLatile : CATalog? - dotaz na názvy všech uživatelem vytvořených průběhů aktuálně uložených ve stálé paměti

DATA : NVOLatile : FREE? - dotaz na kapacitu volné paměti (použitelné pro uložení uživatelem definovaných průběhů)

FORMat : BORDER {**NORM**al|SWAPped} - příkaz specifikuje pořadí bitů v binárním bloku dat příkazu DATA : DAC (NORM - 1.bit je bit s nejvyšší vahou, SWAP - 1.bit je bit s nejnižší vahou)

FORMat : BORDER? - dotaz na nastavenou konfiguraci (odpověď je buď "NORM" nebo "SWAP")

System - Related Commands

DISPlay {OFF|**ON**} - zapnutí či vypnutí zobrazení údajů na displeji

DISPlay? - dotaz na zapnutí displeje

DISPlay : TEXT <quoted string> - příkaz umožňující vyslání zprávy na displej (max 12 znaků)

DISPlay : TEXT? - dotaz na zobrazovanou zprávu na displeji

DISPlay : TEXT : CLear - smazání textu na displeji

SYSTem : BEEPer - příkaz způsobí jednorázové pípnutí

SYSTem : ERRor? - dotaz na kód chyby (ve výstupní frontě může být uloženo až 20 chyb)

SYSTem : VERSion? - dotaz na rok vzniku a verzi jazyka SCPI

*IDN? - Dotaz na identifikaci přístroje

*RST - nulování přístroje

*TST? - autotest multimetru a dotaz na výsledek. Jestliže je návratem "0" proběhl test v pořádku, pokud je návratem "1" byla zjištěna závada.

*SAV {0|1|2|3} - příkaz pro uložení nastavení generátoru

*RLC {0|1|2|3} - příkaz pro vyvolání nastavení generátoru

Paměti 1 až 3 jsou použitelné pro uživatele. Paměť 0 slouží pro funkci POWER ON - "LAST STATE" (automatické uložení nastavení při vypnutí přístroje)

MEMory : STATe : DELete {0|1|2|3} - Příkaz pro smazání vybrané paměti

Triggering Commands

TRIGger : SOURce {**IMM**|EXT|BUS} - Příkaz pro výběr zdroje spouštění generování (interní, externí nebo po sběrnici)

TRIGger : SOURce? - dotaz na nastavený zdroj spouštění

*TRG - příkaz pro spuštění činnosti přístroje

Status Reporting Commands

SYSTem : ERRor? - dotaz na kód chyby

*CLS - nulování všech stavových registrů

*ESE <enable value> - nastavení pomocného registru umožňujícího maskování jednotlivých bitů stavového registru událostí

*ESE? - dotaz na obsah pomocného registru stavového registru událostí

*ESR? - dotaz na obsah stavového registru událostí
Na tento dotaz vyšle jednotka obsah registru ve formě čísla reprezentujícího váhu všech bitů v registru a současně registr vynuluje

*OPC - aktivace hlášení o ukončení operace

*PSC {0 | 1} - příkaz zajišťující nulování stavových registrů po zapnutí přístroje

*PSC? - dotaz na nastavení příkazu PSC, pokud se vrátí "0" platí PSC 0, pokud "1" platí PSC 1

*SRE <enable value> - nastavení pomocného registru umožňujícího maskování jednotlivých bitů registru stavového slova

*SRE? - dotaz na obsah pomocného registru registru stavového slova

*STB? - dotaz na obsah registru stavového slova

*WAI - čekání na ukončení operace

*OPC? - dotaz na ukončení operace, jsou-li ukončeny všechny operace vrátí se "1"

IEEE - 488.2 Common Commands

Význam jednotlivých příkazů je vysvětlen v předcházejícím textu

*CLS

*ESE <enable value>

*ESE?

*ESR?

*IDN?

*OPC?

*PSC {0|1}

*RST

*SAV {0|1|2|3}

*RCL {0|1|2|3}

*SRE <enable value>

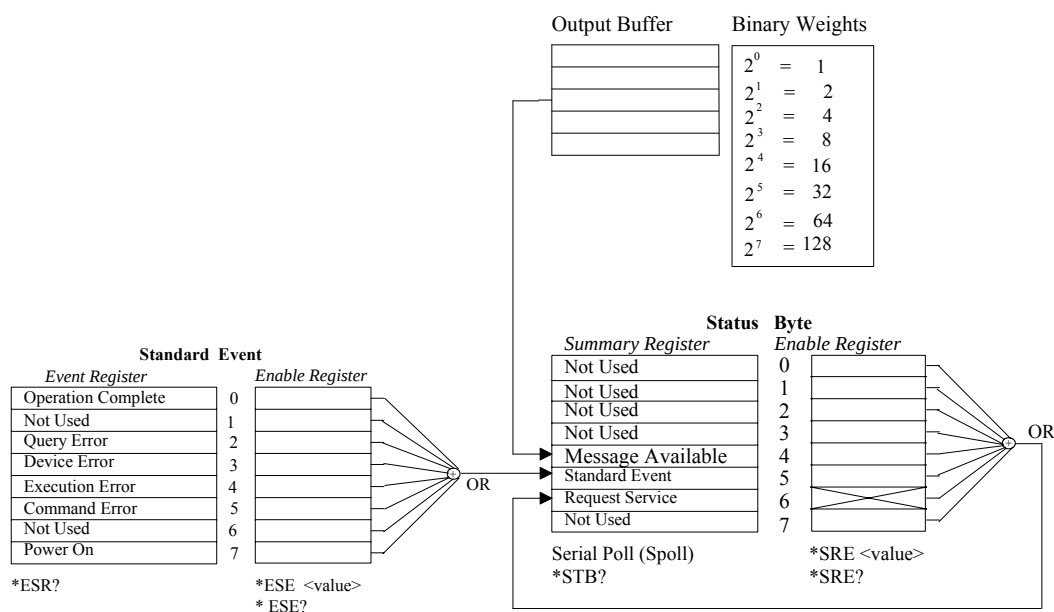
*SRE?

*STB?

*TRG

*TST?

SCPI Status System



1) Standard Event - stavový registr událostí

Operation Complete - indikuje, že zařízení ukončilo odměr

Query Error - pokus o čtení výstupních dat, když nejsou ve výstupní frontě (ztráta dat z výstupní fronty)

Device Error - přístroj nemůže dokončit operaci vzhledem k vnitřním podmínkám

Execution Error - data v příkazu mimo povolený rozsah

Command Error - chyba syntaxe nebo semantická chyba

Power On - indikuje vypnutí a opětovné zapnutí zařízení

Not Used - nevyužito

Status byte - registr stavového slova

Na základě nastavení některého bitu registru dochází ke generování signálu SRQ (žádost o obsuhu)

Message Available - data jsou přístupné ve výstupní frontě k vyslání

Standard Event - došlo k nastavení jednoho nebo více bitů ve stavovém registru událostí

Request Service - žádost generátoru o obsluhu

Not Used - nevyužito

Output Buffet- výstupní fronta

RS - 232 Interface Commands

SYSTem : LOCal - přepnutí na místní ovládání (všechny klávesy na předním panelu jsou plně funkční)

SYSTem : REMote - přepnutí na dálkové ovládání (všechny klávesy, kromě klávesy LOCAL jsou nefunkční)

SYSTem : RWLock - přepnutí na dálkové ovládání (všechny klávesy, včetně klávesy LOCAL jsou nefunkční)

Rozsah frekvence pro jednotlivé funkce:

funkce	minimální frekvence	maximální frekvence
Sine(sinus)	100μHz	15 MHz
Square(obdélník)	100μHz	15 MHz
Triangle(trojúhelník)	100μHz	100kHz
Ramp(pila)	100μHz	100kHz
Built - In Arbs ¹	100μHz	5 MHz

Rozsah frekvence pro "vlastní" funkce:

počet bodů vlastní funkce	minimální frekvence	maximální frekvence
8 to 8,192 (8k)	100μHz	5 MHz
8,193 to 12,287 (12k)	100μHz	2,5 MHz
12,288 to 16,000	100μHz	200kHz

Rozsah výstupního napětí:

funkce	zatěžovací impedance	minimální amplituda	maximální amplituda (V max)
Sine(sinus)	50Ω	50 mVpp	10 Vpp
Square(obdélník)	50Ω	50 mVpp	10 Vpp
Triangle(trojúhelník)	50Ω	50 mVpp	10 Vpp
Ramp(pila)	50Ω	50 mVpp	10 Vpp
Noise(šum)	50Ω	50 mVpp	10 Vpp
Built - In Arbs ¹	50Ω	50 mVpp	10 Vpp
Sine(sinus)	naprázdno ("vysoká impedance")	100 mVpp	20 Vpp
Square(obdélník)	naprázdno ("vysoká impedance")	100 mVpp	20 Vpp
Triangle(trojúhelník)	naprázdno ("vysoká impedance")	100 mVpp	20 Vpp
Ramp(pila)	naprázdno ("vysoká impedance")	100 mVpp	20 Vpp
Noise(šum)	naprázdno ("vysoká impedance")	100 mVpp	20 Vpp
Built - In Arbs ¹	naprázdno ("vysoká impedance")	100 mVpp	20 Vpp

Při změně funkce zůstává zachovaná nastavená hodnota výstupního napětí špička - špička (Vpp). Pokud přístroj zobrazuje jinou výstupní jednotku např. V_{RMS} (efektivní hodnotu) dojde automaticky k přepočtu.

Příklad: Přístroj je nastaven na obdélníkový průběh, zatěžovací impedance je 50Ω a zobrazená hodnota napětí 5 V_{RMS} . Po přepnutí na sinusový průběh, přístroj ukáže hodnotu 3,535 V_{RMS} .

Zobrazená hodnota výstupního napětí se automaticky přizpůsobuje změně výstupní impedance.

Příklad: Zobrazená hodnota je 10 Vpp při výstupní impedanci 50Ω. Nyní dojde ke změně nastavení impedance na "vysokou". Zobrazená hodnota se změní na 20 Vpp.

Omezení při nastavení offsetu (stejnoseměrné složky). Nastavená stejnosměrná složka a amplituda (Vpp) musí splňovat následující podmínky:

$$V_{max} \geq \frac{V_{pp}}{2} + |V_{OFFSET}| \quad \text{a} \quad |V_{OFFSET}| \leq 2 \times V_{pp}$$

Pokud při zadávání offsetu nebo amplitudy dojde k porušení některé z podmínek vygeneruje se chyba a nastaví se automaticky nejbližší možná hodnota.

SOURCE : VOLTage : OFFset { <offset> |MIN|MAX}

MIN = 0V MAX - nastaví nejvyšší možnou stejn. složku.

Funkci DC zvolíme z předního panelu tak, že podržíme stisknuté libovolné tlačítko horní řady tlačítek na panelu déle než 2 sekundy. Stejnoseměrné napětí je možné nastavit v rozsahu $\pm 5V$ při 50Ω a $\pm 10V$ při vysoké impedanci.

Output Termination (zakočení výstupu)

Obsluha může specifikovat impedanci do které generátor pracuje. Základní nastavení je 50Ω. Obsluha může zvolit buď 50Ω nebo vysokou impedanci. Zadané impedanci se automaticky přizpůsobuje zobrazená hodnota napětí:

OUTPut : LOAD { 50 |INF|MIN|MAX}

MIN = 50Ω

MAX = HIGH IMPEDANCE

Output Units - výstupní jednotka

Napětí je možno zadávat jako napětí špička - špička (U_{pp}) nebo pomocí efektivní hodnoty (U_{RMS}) nebo pomocí poměrného výkonu dBm

$$[\text{dBm} = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{U^2}{R \cdot 1 \text{mW}} \right)]$$

SOURce : VOLTage : UNIT {VPP|V_{RMS}|DBm|DEF}

DEF #VPP

Duty Cycle - nastavení střidy

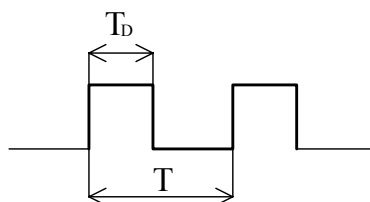
Duty Cycle = $\frac{T_D}{T}$ kde $T = \frac{1}{f}$

Základní nastavení je 50% (0,5)

Nastavení lze použít jen pro obdélníkový průběh.

pro $f < 5\text{MHz}$ v rozsahu 20% až 80% po 1%

pro $f > 5\text{MHz}$ v rozsahu 40% až 60% po 1%



SOURce : PULSe : DCYcle {<percent>|MIN|MAX}

Pokud při zadání střidy; je požadovaná hodnota mimo nastavitelný rozsah je vygenerována chyba a zadaná hodnota se automaticky přizpůsobí nejbližší možné hodnotě.

SYNC Signál - synchronizační signál

Výstupní synchronizační signál je možné získat z BNC konektoru nacházejícího se na předním panelu. Je přiřazen ke všem standardním výstupním funkcím (kromě funkce DC a noise (šum)). Zapnutí nebo vypnutí synchronizačního signálu je možné pouze příkazem:

OUTPut : SYNC {OFF|ON}

Instrument State Storage

Do paměti je možné uložit tři odlišné nastavení přístroje. Do paměti se uloží funkce, frekvence, amplituda, dc offset, duty cycle (střída) a také všechny modulační parametry.

Uložení nastavení je možno provést z předního panelu použitím kláves Shift a Store a nastavením čísla paměti (1 - 3). Paměť 0 slouží pro funkci POWER ON - "LAST STATE" - poslední stav. Pro programované nastavení slouží příkaz

* **SAV** {0|1|2|3}

Generátor Agilent 33120A

Vyvolání nastavení z předního panelu se provádí stisknutím klávesy RECALL a nastavením čísla paměti nebo programově příkazem

***RCL** {0|1|2|3}

Programově je rovněž možné smazat vybranou paměť.

MEMOry : STATe : **DEL**ete {0|1|2|3}

Pokud je zapnuta funkce POWER ON "LAST STATE"- provede přístroj automaticky uložení nastavených hodnot při vypnutí přístroje. (do paměti 0)

Přístroj vygeneruje chybu, jestliže vyvoláme nastavení z paměti do které nebylo předtím žádné nastavení uloženo.

AM - Amplitude Modulation - amplitudová modulace

1) Zapnutí AM modulace

a) z panelu - použitím kláves Shift a AM. Nastavení jednotlivých parametrů je základní (viz základní nastavení generátoru při zapnutí či resetování)

b) programově - příkazem

AM : STATe {OFF|ON}

2) Carrier Waveform Shape - tvar nosného kmitočtu

Základní je sinusový průběh. Tvar nosného kmitočtu je možné zvolit dle následující tabulky:

tvar nosného kmitočtu	Sine sinusový průběh	Triangle trojúhelníkový průběh	Square obdélníkový průběh	Ramp pilový průběh	Arbitrery waveform "libovolný" průběh
-----------------------	----------------------------	--------------------------------------	---------------------------------	-----------------------	--

- z předního panelu zvolíme tvar stisknutím odpovídající funkční klávesy

- programově příkazem

FUNCTion : SHAPE {SINusoid|SQUare|TRIangle|RAMP|USER}

3) Carrier Frequency - nosná frekvence

- nosnou frekvenci je možné volit v rozsahu 100μHz až 15 MHz (100kHz pro trojúhelník a pilu). Základní nastavení je 1 kHz.

- z předního panelu zadáme frekvenci stisknutím klávesy Freq a nastavením patřičné frekvence.

- programově příkazem:

FREQuency {<frequency>|MINimum|MAXimum}

4) Modulating Waveform Shape - tvar modulačního průběhu

Funkční generátor může akceptovat interní modulační signál nebo externí modulační signál. Tvar modulačního kmitočtu z interního zdroje můžeme zvolit dle následující tabulky:

tvar modulačního kmitočtu	Sine sinusový průběh	Square obdélníkový průběh	Triangle trojúhelníkový průběh	Ramp pilový průběh	Noise šum	Arbitrery waveform
---------------------------	----------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--------------------------	--------------	-----------------------

- Z předního panelu

Výběr provádíme v **MOD**ulation MENU - modulační menu, kde zvolíme z nabídky **AM** SHAPE požadovaný tvar.

- Programově příkazem

AM : INTernal : FUNCtion {SINusoid|SQUare|TRIangle|RAMP|NOISe|USER}

5) Modulating Waveform Frequency - frekvence modulačního průběhu

Generátor umožňuje nastavení interního modulačního kmitočtu v rozsahu 10 mHz až 20kHz. Základní nastavení je 100Hz.

- z předního panelu zadáme frekvenci stisknutím kláves Shift a Freq a nastavením požadované frekvence. Předtím než začneme zadávat frekvenci musí být aktivována funkce AM.

- Programově příkazem

AM: INTernal : FREQuency { <frequency>|MINimum|MAXimum}

6) Modulation Depth - hloubka modulace

Hloubku modulace je možno zadat v rozsahu 0% až 120%. Základní nastavení je 100%.

- z předního panelu se hloubka modulace zadává stisknutím tlačítka Shift a Level a nastavením požadované hodnoty. Předtím než začneme zadávat hloubku modulace musí být aktivována funkce AM.

- Programově příkazem

AM DEPT {<depth in percent> MINimum|MAXimum}

7) Modulating Source - zdroj modulačního signálu

Funkční generátor akceptuje interní a externí modulační signál. Modulační zdroj je možno volit buď pouze externí (EXT) nebo interní a externí (both). Základní nastavení je both. Externí modulační zdroj je tedy vždy zapnut.

- Pokud je zvolena nabídka both a jsou přítomny oba modulační signály, bude nosný kmitočet modulován oběma modulačními signály.

- Externí zdroj se připojuje přes BNC konektor, který je umístěný na zadním panelu přístroje. 100% modulace odpovídá napětí o amplitudě 5V.

- Volbu zdroje modulačního signálu provádíme na předním panelu z **MOD**ulation MENU , kde vybereme z nabídky **AM** SOURCE

- Programově příkazem

AM : SOURce { BOTH|EXTernal}

FM - Frequency Modulation - frekvenční modulace

1) Zapnutí FM modulace

- a) z předního panelu - použitím kláves Shift a FM. Nastavení jednotlivých parametrů je základní (viz základní nastavení generátoru při zapnutí či resetování)

- b) programově příkazem

FM : STATe {OFF|ON}

2) Carrier Waveform Shape - tvar nosného kmitočtu

Základní nastavení je sinusový průběh. Tvar nosného kmitočtu je možné volit dle následující tabulky:

tvar nosného kmitočtu	Sine sinusový průběh	Square obdélníkový průběh	Triangle trojúhelníkový průběh	Ramp pilový průběh	Arbitrary waveform
-----------------------	----------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--------------------------	-----------------------

- z předního panelu zvolíme tvar stisknutím odpovídající funkční klávesy
- programově příkazem

FUNCTION : SHAPE {SINusoid|SQUare|TRIangle|RAMP|USER}

3) Carrier Frequency - nosná frekvence

- nosnou frekvenci je možné volit v rozsahu 10 mHz až 15 MHz (100kHz pro trojúhelník a pilu). Základní nastavení je 1kHz.
- nosná frekvence musí být větší nebo rovna největší frekvenční odchylce
- z předního panelu zadáme frekvenci stisknutím klávesy Freq a nastavením příslušné frekvence
- programově příkazem

FREQUENCY {<frequency>|MINimum|MAXimum}

4) Modulating Waveform Shape - tvar modulačního průběhu

Funkční generátor akceptuje jen interní modulační signál. Tvar modulačního signálu interního zdroje můžeme zvolit dle následující tabulky:

tvar modulačního kmitočtu	Sine sinusový průběh	Square obdélníkový průběh	Triangle trojúhelníkový průběh	Ramp pilový průběh	Noise šum	Arbitrary waveform
---------------------------------	----------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--------------------------	--------------	-----------------------

- z předního panelu provádíme výběr v MODulation MENU - modulačním menu, kde zvolíme z nabídky FM SHAPE požadovaný tvar.
- programově příkazem

FM: INTERNAL : FUNCTION : {SINusoid|SQUare|TRIangle|RAMP|NOISE|USER}

5) Modulating Waveform Frequency - frekvence modulačního průběhu

Generátor akceptuje pouze interní modulační signál, jehož frekvenci je možné nastavit v rozsahu 10 mHz až 10kHz. Základní nastavení je 10Hz.

- z předního panelu zadáme frekvenci stisknutím kláves Shift a freq a nastavením požadované frekvence. Předtím než začneme zadávat frekvenci musí být aktivována funkce FM.
- programově příkazem

FM : INTERNAL : FREQUENCY {<frequency>|MINimum|MAXimum}

6) Peak Frequency Deviation - největší frekvenční odchylka

- největší frekvenční odchylku je možno nastavit v rozsahu 10mHz až 7,5 MHz.

Základní nastavení je 100Hz.

- nosná frekvence musí být vždy větší nebo rovna nastavené nejvyšší frekvenční odchylce.
- součet nosné frekvence a největší frekvenční odchylky musí být menší nebo roven maximální frekvenci vybrané funkce plus 100kHz (15,1mHz pro sinus a obdélník, 200kHz pro trojúhelník a pilu).
- nastavení největší frekvenční odchylky se z předního panelu provede stisknutím kláves Shift a Level a nastavením požadované hodnoty. Před začátkem nastavení je zapnuta funkce FM.
- programově příkazem

FM : DEVIation {<peak deviation in Hz>|MINimum|MAXimum}

Burst Modulation - Impulsní modulace

1) Burst Trigger Source - Zdroj spouštění impulsní modulace

- zdroj spouštění: Internal (interní), Single (jednorázový) nebo external (externí). Základní je interní.
- Stlačením tlačítka Single se zapne nejen single trigger mode (spouštění stlačením tlačítka single) , ale je také zapnuto externí spouštění. Generátor lze pak spouštět náběžnou hranou impulsu přivedeného na konektor EXT TRIG|FSK|Burst (5V) umístěného na zadním panelu.

Výběr zdroje spouštění

- a) z předního panelu - stlačením tlačítka Single je zapnuto "spouštění stlačením tlačítka single" a zároveň externí spouštění .

- stlačením tlačítek Shift a Internal se zapne interní spouštění

b) příkazem:

TRIGger : SOURCe {IMMediate|EXTeRnal|BUS}

volba - IMMediate - modulace je průběžně spouštěna (jedná se o interní spouštění)

External - externí spouštění

Bus - spouštění příkazem v programovacím jazyku např. HP-BASIC - TRIGGER 710

2) Burst Source - Zdroj impulsu

V "external gated burst mode" externím hradlovém impulsním modu je výstupní průběh generován podle úrovně signálu přivedeného na konektor Ext Trig umístěného na zadním panelu. Výstupní průběh je průběžně generován jedině v případě, že na vstup "Ext Trig" je přivedeno napětí o úrovni log 1 (5V).

- Zdroj impulsu: Interní nebo externí hradlový . Základní je interní
- Když je nastaven zdroj spouštění interní, je automaticky externí hradlový režim vypnutý.

Výběr zdroje:

- a) v Modulation menu (modulační menu), kde vybereme z nabídky Burst SRC

b) programově příkazem:

BM : SOURCe {INTeRnal|EXTeRnal}

3) To Select Burst Modulation - výběr impulsní modulace

- a) z předního panelu - stlačením kláves Shift a Burst
- b) programově příkazem:

BM: STATe {OFF|ON}

4) Burst Carrier Frequency - nosná frekvence

Nosná frekvence definuje opakovací rychlost impulsního průběhu.

Nosnou frekvenci je možné volit v rozsahu 10mHz až 5MHz. (100kHz pro trojúhelník a pilu). Základní nastavení ke 1kHz. Může se použít sinus, obdélník, trojúhelník, pila nebo "libovolné" průběhy.

Pro sinus, obdélník a "libovolný" průběh musí platit následující tabulka

nosná frekvence	minimální počet impulsů ve skupině
100mHz - 1MHz	1
>1MHz - 2MHz	2
>2MHz - 3MHz	3
>3MHz - 4MHz	4
>4MHz - 5MHz	5

Při nesplnění uvedené podmínky je vygenerováno chybové hlášení a hodnota je automaticky přizpůsobena nejbližší možné.

- Pro všechny průběhy použité pro impulsy, jestliže nosná frekvence je menší nebo rovna 100Hz musí platit následující pravidlo:

$$\frac{\text{Počet impulsů}}{\text{nosná frekvence}} \leq 500 \text{ sekund}$$

Jestliže není podmínka splněna vygeneruje se chyba a hodnota se přizpůsobí nejbližší možné.

- z předního panelu zadáme nosnou frekvenci stisknutím klávesy Freq a nastavením požadované frekvence.
- programově příkazem

FREQuency {<frequency>|MINimum|MAXimum}

5) Burst Count - počet impulsů ve skupině

- Počet impulsů ve skupině může být 1 až 50 000. Základní nastavení je 1 impuls. Nastavení musí vyhovovat podmínkám uvedeným v předchozí tabulce.
- z předního panelu lze nastavit počet impulsů ve skupině v MODulation menu (modulačním menu v nabídce Burst CNT
- programově příkazem

BM: NCYCles {<#cycles>|INFinite|MINimum|MAXimum|

6) Burst Rate - rychlost impulsu

Rychlost impulsů je definována frekvencí, kterou při interním spouštění jsou generovány impulsy.

- je možné volit frekvenci v rozsahu 10mHz až 50kHz. Základní nastavení je 10Hz.

- z předního panelu lze frekvenci impulsů nastavit v MODulation menu (modulačním menu) v nabídce BURST RATE
- programově příkazem:

BM : INTernal : RATE {<frequency>|MINimum|MAXimum}

7) Burst Phase - fáze impulsů

Fáze impulsů je definována fázovým posunem impulsů. V podstatě jde o nastavení počátku impulsů.

- Fázový posun lze nastavit v rozsahu - 360 až 360° po 0,001°. Základní nastavení je 0°.
- z předního panelu lze fázový posun nastavit v MODulation menu (modulačním menu) v nabídce BURST PHASE
- programově příkazem:

BM : PHASe {<degrees>MINimum|MAXimum}

FSK modulation - modulace kmitočtovým posunem

1) Výběr FSK modulace

- z předního panelu stlačením kláves Shift a FSK
- programově příkazem :

FSKey : STATe {OFF|ON}

2) FSK Carrier Frequency - nosná frekvence FSK modulace

Nosnou frekvenci můžeme volit v rozsahu 10mHz až 15MHz (100kHz trojúhelník a pila). Základní nastavení je 1KHz. Může se použít sinus, obdélník, pila, trojúhelník nebo "libovolný" průběh .

- z předního panelu zadáme nosnou frekvenci stisknutím klávesy Freq a nastavením požadované frekvence.
 - programově příkazem:
- FREQuency {<frequency>|MINimum|MAXimum}

3) FSK "HOP" Frequency - "odskoková" frekvence FSK modulace

Odskokovou frekvenci je možné nastavit v rozsahu 10mHz až 15MHz (100kHz pro trojúhelník a pilu). Základní nastavení je 100Hz. Může se použít sinus, obdélník, trojúhelník, pila , nebo "libovolná" funkce.

- synchronizační signál SYNC se vytváří dle "odskokové" frekvence a ne dle nosné frekvence
- z předního panelu zadáme odskokovou frekvenci v MODulation menu (modulačním menu) v nabídce FSK FREQ.
- programově příkazem:

FSKey : FREQuency {<frequency>|MINimum|MAXimum}

4) FSK Rate- opakovací frekvence FSK modulace

Jde o rychlost kterou se mění nosná a odskoková frekvence. FSK Rate lze použít pouze v případě interního zdroje spouštění a lze volit opakovací frekvenci v rozsahu 10mHz až 50kHz. Základní nastavení je 10Hz

- z předního panelu zadáme opakovací frekvenci v MODulation menu (modulačním menu) v nabídce FSK Rate.
- programově příkazem:

FSKey: INTernal : RATE {<rate in Hz>|MINimum|MAXimum}

5) FSK Source - zdroj spouštění

Zdroj spouštění modulce je interní nebo externí. Základní nastavení je interní.

V případě interního zdroje spouštění je opakovací frekvence zadávána příkazem FSK RATE.

V případě externího zdroje spouštění je při úrovni log.1 (5V) na vstupu EXT TRIG|FSK|Burst (5V) na výstupu odskoková frekvence, při úrovni log.0 (0V) je na výstupu nosná frekvence.

Nejvyšší externí opakovací frekvence je 1MHz.

- z předního panelu volíme zdroj spuštění FSK modulace v MODulation menu (modulačním menu) výběrem v nabídce FSK SRC

- programově příkazem:

FSKey . SOURce {INTernal|EXTernal}

Frequency Sweep- rozmítání frekvence

1) **Výběr funkce Sweep** (rozmítání)

- v daný okamžik může být zapnutý jen jeden druh modulace. Když je zapnuté rozmítání nelze spustit žádný jiný typ modulace.
- z předního panelu zapneme rozmítání stisknutím klávesy Shift a Sweep, následně je možno nastavit amplitudu a stejnosměrnou složku.
- programově příkazem:

SWEEP : STATE {OFF|ON}

2) **Start Frequency and Stop Frequency** - počáteční a konečná frekvence

Počáteční a konečnou frekvenci rozmítání je možné nastavit v rozsahu 10mHz až 15 MHz (100kHz pro trojúhelník a obdélník)

Základní nastavení je : počáteční frekvence 100Hz a konečná frekvence 1kHz

- jestliže je počáteční frekvence > konečná frekvence provádí se rozmítání vzestupně
- jestliže je počáteční frekvence < konečná frekvence provádí se rozmítání sestupně
- synchronizační signál (sync signál) má úroveň log0 při počáteční frekvenci a úroveň log1 při konečné frekvenci.
- z předního panelu je možno počáteční a konečnou frekvenci rozmítání zadat ve SWP (Sweep) MENU v nabídce START F (počáteční frekvence) a STOP F (konečná frekvence)
- programově příkazy:

FREQuency : START {<frequency>|MINimum|MAXimum}

FREQuency : STOP {<frequency>|MINimum | MAXimum}

3) **Sweep Time** - doba rozmítání

Doba rozmítání se zadává v sekundách a vyjadřuje dobu změny frekvence z počáteční do konečné. Počet generovaných frekvencí závisí na zvolené době rozmítání a jsou automaticky vypočítané funkčním generátorem

- dobu rozmítání můžeme zvolit v rozsahu 1ms až 500 sekund

Základní nastavení je 1 sekunda.

- z předního panelu je možno zadat dobu rozmítání ve SWP (Sweep) MENU v nabídce SWP TIME.
- programově příkazem:

SWEep : TIME {<seconds>|MINimum |MAXimum}

4) Sweep Mode - typ rozmítání

Změna frekvence může probíhat buď lineárně nebo logaritmicky (resp. exponenciálně).

Základní nastavení je LIN (lineární změna)

- z předního panelu je možno vybrat typ rozmítání ve SWP MENU v nabídce SWP MODE
- programově příkazem:

SWEep : SPACing {LINear |LOGarithmic}

5) Sweep Trigger Source - zdroj spouštění rozmítání

Po přijetí spouštěcího impulsu začne rozmítání, které po dosažení konečné frekvence skončí a přístroj čeká na další spouštěcí impuls.

- zdroj spouštění může být Internal (interní), Single (jednorázový) nebo External (externí). Základní nastavení je interní zdroj.

- pokud je zapnut interní zdroj dochází k nepřetržitému rozmítání (automatické generování spouštěcích impulsů).

- stlačením tlačítka single se aktivuje zdroj jednorázový nebo externí

Při externím spouštění je rozmítání spouštěno náběžnou hranou TTL impulsu přivedeného na vstup "EXT Trig" umístěného na zadním panelu. Ke spuštění rozmítání dojde vždy při stlačení tlačítka Single.

- z předního panelu je možno zvolit zdroj jednorázový a externí stlačením tlačítka Single. Stlačením tlačítek Shift a Internal dojde k zapnutí interního spouštění

- programově příkazem:

TRIGger : SOURce {|IMMediate|EXTernal|BUS}

BUS - dálkové spouštění přes interface použitím příkazu *TRG

FUNCtion : USER {<arb name>|VOLATILE}

Výběr jednoho z pěti uživatelských průběhů uložených v paměti (Sinc, Negative Ramp, Cardiac, Exponential Rise, Exponential Fall) nebo aktuálně vytvořeného průběhu uloženého v dynamické (VOLATILE) paměti.

- Názvy průběhu jsou "SINC", "NEG_RAMP", "EXP_RISE", "EXP_FALL" a "CARDIAC".

- výběr průběhu zavedeného do dynamické paměti specifikuje "VOLATILE" parametr. Klíčové slovo "VOLATILE" nemá zkrácený tvar.

- použitím příkazu FUNC: USER dojde pouze k vybrání průběhu, který se však ještě neobjeví na výstupu. K tomu je nutno použít příkaz FUNC : SHAP USER.

- Název průběhu smí mít maximálně 8 znaků. První znak musí být písmeno, další znaky mohou být i číslo (0-9) nebo pomlčka ("-"). Mezera není povolena. Velká a malá písmena se nerozlišují.

FUNCtion : USER?

Generátor Agilent 33120A

Dotaz na to, který průběh je aktuálně vybraný. Odpověď je "SINC", "NEG_RAMP", "EXP_RISE", "EXP_FALL", "CARDIAC", "VOLATILE" nebo jméno nějakého uživatelem definovaného průběhu ve stálé paměti.

APPLY : USER [<frequency>[,<amplitude>[,<offset>]]]

DATA VOLATILE, <value>,<value>.....

Příkaz slouží k zadávání relativních hodnot od -1 do +1 v dynamické paměti, které popisují zadávaný průběh. Může se zadat od 8 do 1 600 hodnot.

- hodnota -1 a +1 odpovídá špičkové hodnotě průběhu.

Příklad: nastavíš amplitudu 10 Vpp, pak -1 odpovídá -5 voltům a +1 odpovídá 5 voltům.

DATA: DAC VOLATILE {<binary block>|<value>|<value>,.....}

Příkaz slouží k zadávání dvojkového celého čísla od -2 047 do +2 047 v dynamické paměti. Může se zadat od 8 do 1 600 hodnot popisujících průběh. Binární rozsah hodnot odpovídá hodnotám dostupným použitím 12 bitového DAC převodníku.

- hodnota - 2 047 a + 2 047 odpovídá špičkové hodnotě průběhu.

Příklad: nastavíš amplitudu 10 Vpp, pak hodnota - 2 047 odpovídá -5 voltům a + 2 047 odpovídá +5 voltům.

Binary Block Format - binární blok dat

Blok dat má následující formát

DATA : ATTRibute : AVERage? [<arb name>]

Dotaz na aritmetický průměr všech hodnot specifikujících průběh. Základní nastavení arb name (jména funkce) je jméno průběhu aktuálně aktivovaného.

DATA:ATTRibute: CFACtor?[<arb name>]

Dotaz na hodnotu činitele výkyvu specifikovaného průběhu. Činitel výkyvu je dán poměrem maximální hodnoty a efektivní hodnoty průběhu. Základní nastavení arb name (jména funkce) je jméno průběhu aktuálně aktivovaného.

DATA ATTRibute: POINTs? [<arb name>]

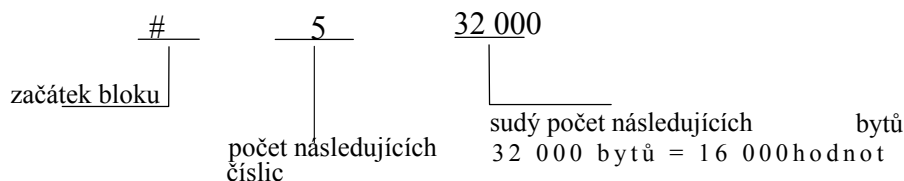
Dotaz na počet zadávaných hodnot ve specifikovaném průběhu. Odpověď je číslo mezi 8 až 16 000. Základní nastavení arb name (jména funkce) je jméno průběhu aktuálně aktivovaného.

DATA ATTRibute . PTPeak ?[<arb name>]

Generátor Agilent 33120A

Dotaz na největší z hodnot specifikujících průběh. Základní nastavení arb. name (jména funkce) je jméno průběhu aktuálně aktivovaného

- odpověď je hodnota mezi 0 až +1,0, kde +1 odpovídá plné amplitudě (100%)



DATA : CATalog?

Dotaz na názvy všech průběhů aktuálně uložených v paměti. Návratem jsou názvy pěti standardních uživatelských průběhů uložených ve stálé paměti, dále název "VOLATILE" jestliže je aktuálně vytvořen průběh uložený v dynamické paměti a dále všechny názvy uživatelem definovaných průběhů uložených ve stálé paměti.

Příklad:

"SINC", "NEG_RAMP", "EXP_RISE", "EXP_FALL", "CARDIAC", "VOLATILE", "ARB_1", "ARB_2"

DATA: COPY <destination arb name>,[VOLATILE]

Zkopírování průběhu z dynamické paměti do stálé paměti se specifikovaným jménem.

Zdrojem při kopírování je vždy dynamická paměť. Není možné kopírovat do dynamické paměti.

VOLATILE parametr je nepovinný a může být vypuštěn.

- volené jméno průběhu smí mít maximálně 8 znaků. První znak musí být písmeno (A - Z), další znaky mohou být i číslice nebo pomlčka " - ". Mezera není povolena. Nerozlišují se velká a malá písmena.

- pokud je při kopírování zjištěn nedostatek volné paměti objeví se chyba s číslem +781.

DATA : DELete <arb name>

Vymazání specifikovaného průběhu z paměti. Je možno smazat průběh vytvořený v dynamické paměti nebo smazat některý uživatelem definovaný průběh ve stálé paměti.

- není možné smazat některý z pěti standardních uživatelských průběhů

- není možné smazat průběh, který je aktuálně na výstupu

- použitím příkazu DATA : DEL : ALL se smažou všechny uživatelem definované průběhy a průběh vytvořený v dynamické paměti.

DATA : NVOLatile : CATalog?

Dotaz na názvy všech uživatelem definovaných průběhů aktuálně uložených ve stálé paměti.

- jestliže není žádný průběh ve stálé paměti uložený, odpovědí je prázdný řetězec (" ")

Generátor Agilent 33120A

DATA : NVOLatile : FREE?

Dotaz na kapacitu volné paměti použitelné pro uložení uživatelem definovaných průběhů. Odpovědí je číslo (např. "3") udávající počet průběhů, které je možné do paměti uložit (předpokládá se, že průběh je zadáný maximálním počtem hodnot tj. 16 000). Odpověď "0" znamená, že paměť je již zaplněna.

FORmat : BORDer {NORMal | SWAPped}

Příkaz se používá pouze u přenosu binárního bloku dat. Příkazem se nastavuje pořadí bitů v bloku dat v příkazu DATA : DAC. Základní nastavení je NORM.

- NORM - jako první se zadává bit s nejvyšší váhou (MSB)
- SWAP - jako první se zadává bit s nejnižší váhou (LSB)

FORMAT : BORDer ?

Dotaz na nastavenou konfiguraci. Odpověď je buď "NORM" nebo "SWAP".

Základní nastavení generátoru HP 33120A při zapnutí a resetování

výstupní nastavení	po zapnutí přístroje či resetování
funkce	sinusový průběh
frekvence	1KHz
amplituda	100mV špička - špička
offset (stejnoseměrná složka)	0,00V
výstupní jednotka	napětí špička - špička
výstupní impedance	50 Ω

<u>modulace</u>	<u>po zapnutí přístroje či resetování</u>
AM - nosná frekvence	1KHz - sinusový průběh
AM- modulační frekvence	100Hz - sinusový průběh
AM- hloubka modulace	100%
FM - nosná frekvence	1KHz - sinusový průběh
FM - modulační frekvence	10Hz - sinusový průběh
FM - největší frekvenční odchylka	100Hz
Burst - nosná frekvence	1KHz - sinusový průběh
Burst - počet impulsů ve skupině	1 impuls
Burst - nastavení frekvence impulsů	100Hz
Burst- nastavení počátku impulsu (pomocí fázového posunu)	0°
FSK - nosná frekvence	1KHz - sinusový průběh

Generátor Agilent 33120A

FSK - nastavení "odskokové frekvence"	100Hz - sinusový průběh
FSK - nastavení opakovací frekvence	10Hz
Stav modulace	vypnutá
SWEEP - počáteční frekvence	100Hz
SWEEP - konečná frekvence	1KHz
SWEEP TIME - opakovací doba	1 sekunda
rozmítání	
SWEEP MODE - průběh změny frekvence	lineární

Systém relačních operátorů

1 Power - Down Recall -
stav displeje
* oddělovač řádů

po zapnutí či resetování

* blokový
zapnut
* zapnut

spuštění

zdroj spouštěcího impulsu

po zapnutí či resetování

interní

vstup/ výstupní nastavení

* HP - IB adresy
* interface
* přenosová rychlost
* Parita
stav kalibrace

po zapnutí či resetování

*10
* HP - IB
* 9 600 baudů
* žádná
zabezpečená

* V základním nastavení je možné měnit parametry označené hvězdičkou.

1 Power - Down Recall - volba "default" (základní) - po zapnutí či resetování je vyvoláno základní nastavení parametrů a funkce

- volba - "last state"- po zapnutí či resetování se nastaví naposledy užívané parametry a funkce.