

IEEE 488.2 – syntaxe zpráv

Oddělovač jednotlivých příkazů (zpráv) na dvou rozdílných hierarchických úrovních: dvojtečka ':'

např. "INP:IMP 50"

Oddělovač příkazů stejné úrovně ve vícenásobném příkazu (zprávě): středník ';'

např. "INP:IMP 50; INP:FILT 1"

nebo "INP:IMP 50; FILT 1"

Oddělovač významové části příkazu od jeho parametrů:

' ', tj. jakýkoliv znak s dekadickým ekvivalentem 0 až 9 či 11 až 32 (tzv. *white space*)

např. TRIG:SOUR EXT (přístroj bude spouštěn externě)

Oddělovač jednotlivých parametrů příkazu: čárka ',',

např. CONF:VOLT:DC 100,1E-3

(nastavení přístroje pro měření stejnosměrného napětí na rozsahu 100 V a s rozlišením 1 mV)

Ukončovací znak dotazu:

otazník '?', např. "MEAS:VOLT:AC?" (odměr střídavého napětí a uložení výsledku do výstupní fronty)

SCPI

Definuje:

- a) hierarchicky uspořádanou množinu SCPI příkazů pro ovládání měřicích přístrojů, včetně jejich syntaxe
- b) množinu povinných obecných příkazů (*common commands*) podle IEEE 488.2,
- c) formáty dat
- d) stavový model přístroje
- e) model spouštění přístroje.

SCPI – “command tree”

Příkazy jsou uspořádány v hierarchické stromové struktuře.

Např.:

MEASure

:VOLTage

:DC? {<range>|MIN|MAX|DEF}, {<res>|MIN|MAX|DEF}

:DC:RATIo? {<range>|MIN|MAX|DEF}, {<res>|MIN|MAX|DEF}

:AC? {<range>|MIN|MAX|DEF}

:CURRent

:DC? {<range>|MIN|MAX|DEF}, {<res>|MIN|MAX|DEF}

:AC? {<range>|MIN|MAX|DEF}

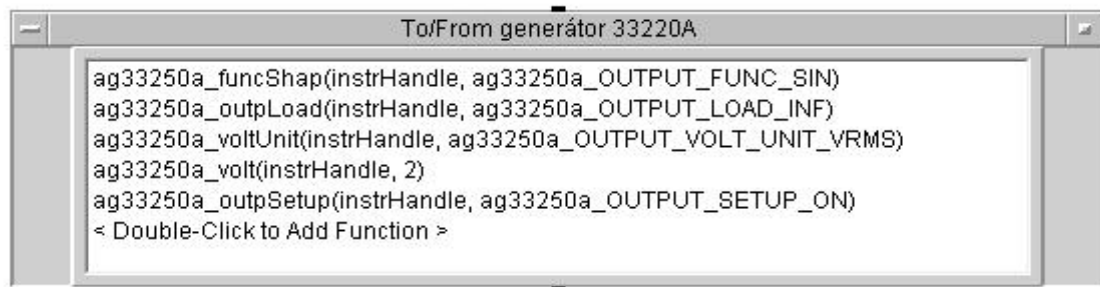
:RESistance? {<range>|MIN|MAX|DEF}, {<res>|MIN|MAX|DEF}

Typy ovladačů

1. Panel Driver
2. Plug&Play
3. IVI com
4. Programování pomocí SCPI příkazů (Direct I/O)

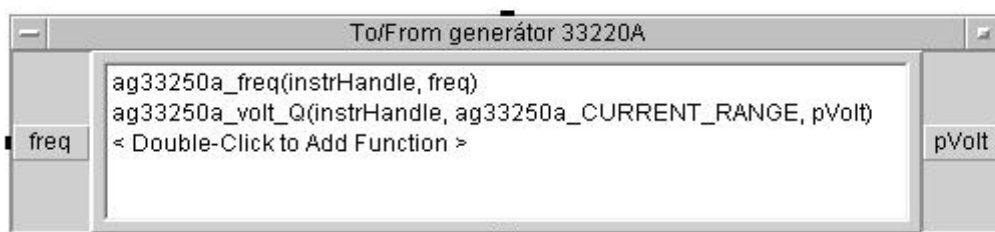
Následuje ukázka nastavení ovladače generátoru pomocí Plug&Play ovladače.

- Nastavení funkce sinus
- Nastavení zatěžovací impedance na nekonečno
- Výběr nastavení napětí v efektivní hodnotě
- Nastavení napětí na 2V
- Připojení napětí na výstupní BNC konektor



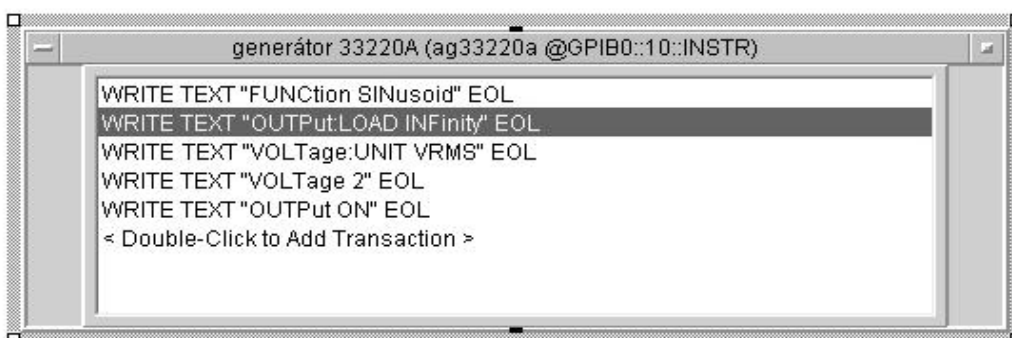
obr 1. Příklad nastavení Plug&Play ovladače generátoru Agilent 33220A

- Nastavení frekvence na hodnotu přivedenou na vstupní datový pin freq
- Dotaz na aktuální hodnotu napětí generovanou generátorem. Hodnota je k dispozici na výstupním datovém pinu pVolt



obr 2. Příklad nastavení Plug&Play ovladače generátoru Agilent 33220A

Identické nastavení generátoru z obr.1 s využitím SCPI příkazů



obr 3. Nastavení ovladače generátoru Keysight 33220A pomocí SCPI příkazů

Identické nastavení generátoru z obr.2 s využitím SCPI příkazů

Aktuální hodnota napětí je k dispozici na výstupním datovém pinu U



obr 4. Nastavení ovladače generátoru Agilent 33220A pomocí SCPI příkazů.

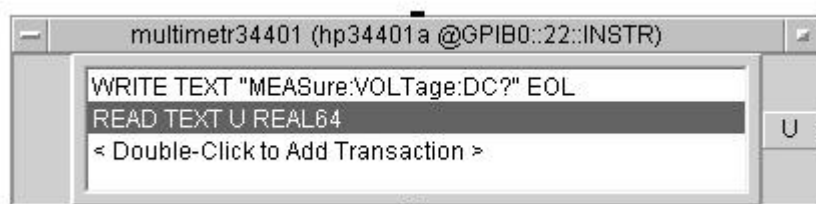
Nastavení ovladače multimetru pomocí Plug&Play ovladače

- Nastavení multimetru na měření stejnosměrného napětí. Naměřená hodnota je odeslána na výstup reading.



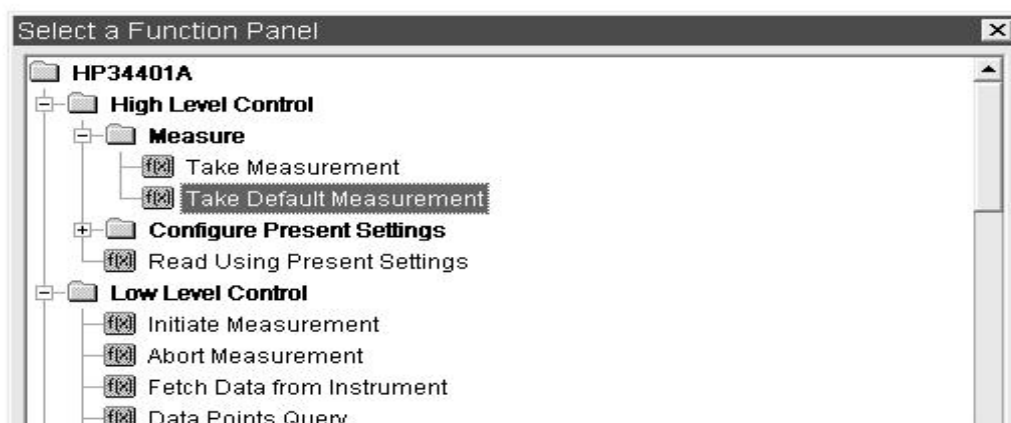
obr 5. Příklad nastavení Plug&Play ovladače multimetru Agilent 34401

Identické nastavení multimetru z obr.5 s využitím SCPI příkazů. Naměřená hodnota je odeslána na výstup U.



obr. 6. Nastavení ovladače multimetru Agilent 34401 pomocí SCPI příkazů

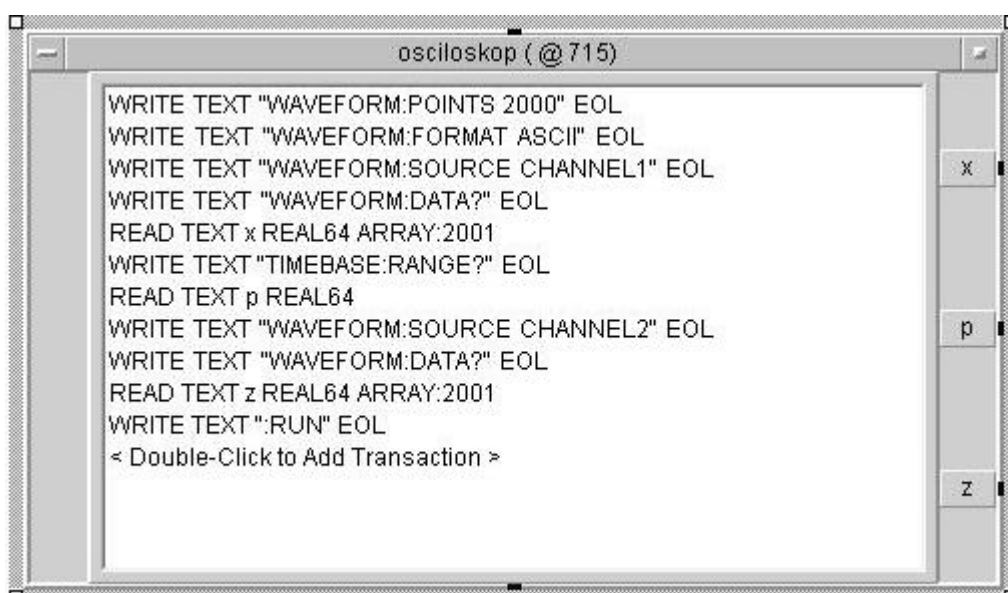
Ukázka nabídky při otevření Plug&Play driveru multimetru Agilent 34401



obr.7. Otevřený Plug&Play multimetru Agilent 34401

Ukázka nastavení ovladače osciloskopu s využitím SCPI příkazů

- Volba počtu bodů průběhu
- Zvolený formát dat ASCII
- Nastavení zdroje dat na kanál 1
- Dotaz na data
- Odeslání dat na výstup x - jednorozměrná matice s hodnotami ve formátu Real64
- Dotaz na nastavený rozsah časové základny
- Hodnota odeslána ve formátu Real64 na výstup p
- Nastavení zdroje dat na kanál 2
- Dotaz na data
- Odeslání dat na výstup z - jednorozměrná matice s hodnotami ve formátu Real64
- Spuštění sběru dat



obr 8. Nastavení ovladače osciloskopu Agilent 54650 pomocí SCPI příkazů

Multimetr Keysight 34401A

MEASure

:VOLTage:DC? {<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}
:VOLTage:DC:RATio? {<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}
:VOLTage:AC? {<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}
:CURRent:DC? {<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}
:CURRent:AC? {<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}
:RESistance? {<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}
:FRESistance? {<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}
:FREQuency? {<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}
:PERiod? {<range>|MIN|MAX|DEF},{<resolution>|MIN|MAX|DEF}
:CONTinuity?
:DIODE?

Příklad zápisu v DirectI/O ovladači:

Dotaz na aktuální střídavé napětí

WRITE TEXT „MEAS:VOLT:AC?“ EOL

následuje přečtení zaslané hodnoty a její odeslání na výstup

READ TEXT U REAL64

[SENSe:]
VOLTage:DC:RANGe:AUTO {OFF|ON}
VOLTage:DC:RANGe:AUTO?
VOLTage:AC:RANGe:AUTO {OFF|ON}
VOLTage:AC:RANGe:AUTO?
CURRent:DC:RANGe:AUTO {OFF|ON}
CURRent:DC:RANGe:AUTO?
CURRent:AC:RANGe:AUTO {OFF|ON}
CURRent:AC:RANGe:AUTO?
RESistance:RANGe:AUTO {OFF|ON}
RESistance:RANGe:AUTO?
FRESistance:RANGe:AUTO {OFF|ON}
FRESistance:RANGe:AUTO?
FREQuency:VOLTage:RANGe:AUTO {OFF|ON}
FREQuency:VOLTage:RANGe:AUTO?
PERiod:VOLTage:RANGe:AUTO {OFF|ON}

[SENSe:]
VOLTage:DC:NPLCycles {0.02|0.2|1|10|100|MINimum|MAXimum}
VOLTage:DC:NPLCycles? [MINimum|MAXimum]
CURRent:DC:NPLCycles {0.02|0.2|1|10|100|MINimum|MAXimum}
CURRent:DC:NPLCycles? [MINimum|MAXimum]
RESistance:NPLCycles {0.02|0.2|1|10|100|MINimum|MAXimum}
RESistance:NPLCycles? [MINimum|MAXimum]
FRESistance:NPLCycles {0.02|0.2|1|10|100|MINimum|MAXimum}
FRESistance:NPLCycles? [MINimum|MAXimum]

[SENSe:]
FREQuency:APERture {0.01|0.1|1|MINimum|MAXimum}
FREQuency:APERture? [MINimum|MAXimum]
PERiod:APERture {0.01|0.1|1|MINimum|MAXimum}
PERiod:APERture? [MINimum|MAXimum]

[SENSe:]
DETEctor:BANDwidth {3|**20**|200|MINimum|MAXimum}
DETEctor:BANDwidth? [MINimum|MAXimum]
[SENSe:]

ZERO:AUTO {OFF|ONCE|**ON**}
ZERO:AUTO?

INPut
:IMPedance:AUTO {**OFF**|ON}
:IMPedance:AUTO?
ROUTe:TERMinals?

INITiate
READ?

TRIGger
:SOURce {BUS|**IMMediate** |EXTernal}
:SOURce?

TRIGger
:DELay {<seconds>|MINimum|MAXimum}
:DELay? [MINimum|MAXimum]

TRIGger
:DELay:AUTO {OFF|ON}
:DELay:AUTO?

SAMPlE
:COUNT {<value>|MINimum|MAXimum}
:COUNT? [MINimum|MAXimum]

TRIGger
:COUNT {<value>|MINimum|MAXimum|INFinite}
:COUNT? [MINimum|MAXimum]

FETCh?
READ?

Příklad vyčtení aktuální hodnoty

```
CONF:VOLT:DC 10, 0.003
TRIG:SOUR EXT
READ?
```

Příklad vyčtení všech dat z paměti

```
CONF:VOLT:DC 10, 0.003
TRIG:SOUR EXT
INIT
FETC?
```

Generátor Keysight 33220A

APPLy

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

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

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

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

:NOISe [<frequency>|DEF>1 [,<amplitude> [,<offset>]]]

:DC [<frequency>|DEF>1 [,<amplitude>|DEF>1 [,<offset>]]]

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

APPLy?

Output Configuration Commands

FUNCTION {**SINusoid**|SQUare|RAMP|PULSe|NOISe|DC|USER}

FUNCTION?

FREQuency {<frequency>|MINimum|MAXimum}

FREQuency? [MINimum|MAXimum]

VOLTage {<amplitude>|MINimum|MAXimum}

VOLTage? [MINimum|MAXimum]

VOLTage:OFFSet {<offset>|MINimum|MAXimum}

VOLTage:OFFSet? [MINimum|MAXimum]

VOLTage:UNIT {**VPP**|VRMS|DBM}

VOLTage:UNIT?

FUNCTION:SQUare:DCYCLE {<percent>|MINimum|MAXimum}

FUNCTION:SQUare:DCYCLE? [MINimum|MAXimum]

FUNCTION:RAMP:SYMMetry {<percent>|MINimum|MAXimum}

FUNCTION:RAMP:SYMMetry? [MINimum|MAXimum]

OUTPut {**OFF**|ON}

OUTPut?

OUTPut:LOAD {<ohms>|INFINITY|MINimum|MAXimum}

OUTPut:LOAD? [MINimum|MAXimum]

OUTPut:POLarity {**NORMAL**|INVerted}

OUTPut:POLarity?

OUTPut:SYNC {OFF|**ON**}

OUTPut:SYNC?

Modulation Commands

Sweep Commands

FREQuency

:STARt {<frequency>|MINimum|MAXimum}

:STARt? [MINimum|MAXimum]

:STOP {<frequency>|MINimum|MAXimum}
:STOP? [MINimum|MAXimum]

FREQuency
:CENTer {<frequency>|MINimum|MAXimum}
:CENTer? [MINimum|MAXimum]
:SPAN {<frequency>|MINimum|MAXimum}
:SPAN? [MINimum|MAXimum]

SWEEp
:SPACing {**LI**Near|LOGarithmic}
:SPACing?
:TIME {<seconds>|MINimum|MAXimum}
:TIME? [MINimum|MAXimum]

SWEEp:STATe {**OFF**|ON}
SWEEp:STATe?

TRIGger:SOURce {**IM**Mediate|EXTernal|BUS}
TRIGger:SOURce?

TRIGger:SLOPe {**POS**itive|NEGative} “Trig In” Connector
TRIGger:SLOPe?

OUTPut
:TRIGger:SLOPe {**POS**itive|NEGative} “Trig Out” Connector
:TRIGger:SLOPe?
:TRIGger {**OFF**|ON}
:TRIGger?

MARKer:FREQuency {<frequency>|MINimum|MAXimum}
MARKer:FREQuency? [MINimum|MAXimum]

MARKer {**OFF**|ON}
MARKer?

Triggering Commands

These commands are used for Sweep and Burst only.

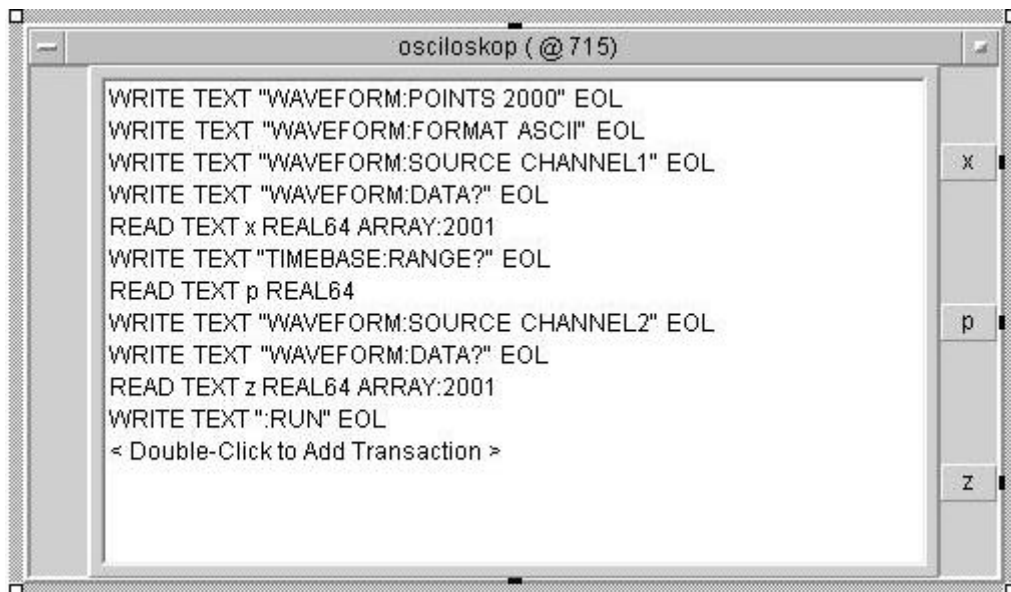
TRIGger:SOURce {**IM**Mediate|EXTernal|BUS}
TRIGger:SOURce?

TRIGger:SLOPe {**POS**itive|NEGative} “Trig In” Connector
TRIGger:SLOPe?

BURSt:GATE:POLarity {**NORM**al|INVerted} *External Gated Burst*
BURSt:GATE:POLarity?

OUTPut
:TRIGger:SLOPe {**POS**itive|NEGative} “Trig Out” Connector
:TRIGger:SLOPe?
:
TRIGger {**OFF**|ON}
:TRIGger?

Osciloskop – příklad použití



- Volba počtu bodů průběhu
- Zvolený formát dat ASCII
- Nastavení zdroje dat na kanál 1
- Dotaz na data
- Odeslání dat na výstup x - jednorozměrná matice s hodnotami ve formátu Real64
- Dotaz na nastavený rozsah časové základny
- Hodnota odeslána ve formátu Real64 na výstup p
- Nastavení zdroje dat na kanál 2
- Dotaz na data
- Odeslání dat na výstup z - jednorozměrná matice s hodnotami ve formátu Real64
- Spuštění sběru dat

:MEASure Commands

Příklad :

:MEASure:VRMS? [<source>]

:MEASure:PHASe ? [<source1>] [,<source2>]

Číslicově řízený zdroj Keysight 3631A

APPLy

{P6V|P25V|N25V}{[, {<voltage>|DEF|MIN|MAX}{[, {<current>|DEF|MIN|MAX}}]}
APPLy? [{P6V|P25V|N25V}]

INSTrument

[[:SELe] {P6V|P25V|N25V}
[:SELe]?
:NSELe {1|2|3}
:NSELe?
:COUPle[:TRIGger] {ALL|NONE|<list>}
:COUPle[:TRIGger]?

MEASure

:CURRent[:DC]? [{P6V|P25V|N25V}]
[:VOLTage][:DC]? [{P6V|P25V|N25V}]

OUTPut

[[:STATe] {OFF|ON}
[:STATe]?
:TRACk[:STATe] {OFF|ON}
:TRACk[:STATe]?

[SOURce:]

CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<current>[MIN|MAX]
CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?[MIN|MAX]
CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<current>[MIN|MAX]
CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<voltage>[MIN|MAX]
VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?[MIN|MAX]
VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<voltage>[MIN|MAX]
VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]

Příklad nastavení:

„APPLy P6V,0“ /Nastavení zdroje č.1 na 0V/

„INST NSELe 2“ /výběr zdroje č.2/

„SOURce:CURRent:AMPLitude 1“ /nastavení proudové pojistky na zvoleném zdroji č.2 na 1A/

„SOURce:VOLTage:AMPLitude 1“ /nastavení napětí na zvoleném zdroji č.2 na 1V/

„MEASure:CURRent:DC?“ / dotaz na aktuální hodnotu proudu tekoucího ze zdroje č.2/

Číslicově řízený zdroj RIGOL DP832

:APPLy? [CH1|CH2|CH3[,CURRent[VOLTage]]

:APPL CH1,5,1 /*Nastaví na výstupu CH1 napětí na 5V respektive proud na 1A*/

:INSTrument[:SELEct] {CH1|CH2|CH3}

[:SOURce[<n>]]:CURRent:PROTection[:LEVel]

[:SOURce[<n>]]:CURRent:PROTection:STATe {ON|OFF}

:OUTPut:TRACk [CH1|CH2|CH3,]{ON|OFF}

:OUTPut[:STATe] [CH1|CH2|CH3,]{ON|OFF}

[:SOURce[<n>]]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

{<voltage>|MINimum|MAXimum}

Příklad pokud je již vybraný kanál :VOLT 7.5 /*Nastaví napětí na 7.5V*/

:MEASure:ALL[:DC]?

:MEASure:CURRent[:DC]?

:MEASure:POWER[:DC]?

:MEASure[:VOLTage][:DC]?

Příklad nastavení:

:INST CH1 /*výběr výstupu zdroje CH1*/

:CURR:PROT 5.3 /* Nastavení proudové pojistky CH1 na 5.3A*/

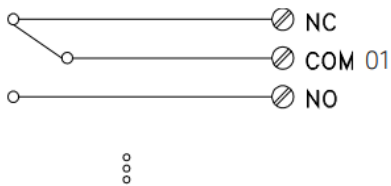
:CURR:PROT:STAT ON /zapnutí ochrany na CH1*/

:VOLT 5 /*Nastavení napětí na na výstupu CH1na 5V*/

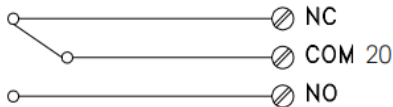
:OUTP CH1,ON /*Aktivace(zapnutí) výstupu CH1*/

Měřicí ústředna Agilent 34970A

Je vybavená modulem 34903A 20-Channel Actuator (20-kanálový přepínač) Tento modul obsahuje 20 nezávislých přepínacích relé

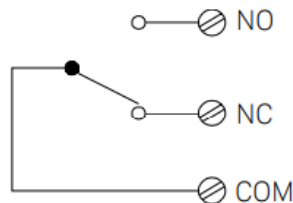


Příkazy kanálu ZAVŘÍT a OTEVŘÍT řídí stav normálně otevřeného (NO) připojení COM na každém kanálu. Například CLOSE 201 spojuje kontakt NO s kontaktem COM na kanálu 01. Modul se nachází ve slotu 200.

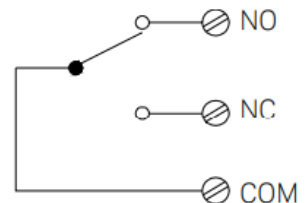


NO = Normally Open
NC = Normally Closed

Channel Open
(NC Contact Connected)



Channel Closed
(NO Contact Connected)



Výběr seznamu kanálů v příkazech (@<ch_list>)

(@310)	Vybere kanal 310
(@210,212,215)	Vybere kanály 210, 212 a 215
(@105:110,215)	Vybere kanály 105 až 110 a 215

Příkazy pro ovládání přepínačů:

ROUTe

:CLOSE (@<ch_list>)
:CLOSE:EXCLUSIVE (@<ch_list>)
:CLOSE? (@<ch_list>)

ROUTe

:OPEN (@<ch_list>)
:OPEN? (@<ch_list>)

Příklad :

ROUTe:CLOSE (@201) /spojení kontaktu COM s kontaktem NO u kanálu 201)

20 kanálový Multiplexer 34901A

Příkazy pro měření :

MEASure

:TEMPerature? {TCouple|RTD|FRD|THERmistor|DEF}
,{<type>|DEF}[,1,{<resolution>|MIN|MAX|DEF}]] ,(@<scan_list>)

:VOLTage:DC? [{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF}
[,<resolution>|MIN|MAX|DEF|],] (@<scan_list>)

:VOLTage:AC? [{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF}
[,<resolution>|MIN|MAX|DEF|],] (@<scan_list>)

:RESistance? [{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF}
[,<resolution>|MIN|MAX|DEF|],] (@<scan_list>)

:FRESistance? [{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF}
[,<resolution>|MIN|MAX|DEF|],] (@<scan_list>)

:CURRENT:DC? [{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF}
[,<resolution>|MIN|MAX|DEF|],] (@<scan_list>)

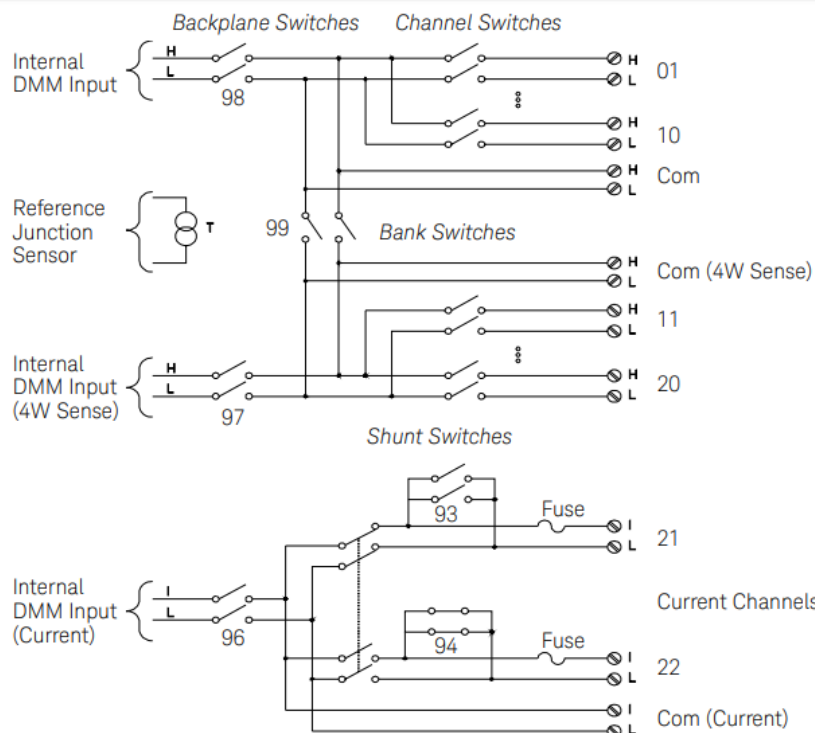
:CURRENT:AC? [{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF}
[,<resolution>|MIN|MAX|DEF|],] (@<scan_list>)

:FREQuency? [{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF}
[,<resolution>|MIN|MAX|DEF|],] (@<scan_list>)

:PERiod? [{<range>|AUTO|MIN|MAX|DEF}
[,<resolution>|MIN|MAX|DEF|],] (@<scan_list>)

:DIGital:BYTE? (@<scan_list>)

:TOTalize? {READ|RRESet} ,(@<scan_list>)



Příklad:

„MEASure:VOLTage:DC? AUTO, (@301)“ /Naměření stejnosměrného napětí na kanálu 301 (automatická volba rozsahu)/

Digitální wattmetr GW Instek GPM-8213

:NUMeric[:NORMal]:VALue?
:NUMeric[:NORMal]:NUMBer
:NUMeric[:NORMal]:ITEM<x>
:NUMeric[:NORMal]:PRESet
:NUMeric[:NORMal]:CLEar
:NUMeric[:NORMal]:DELeTe

U	Voltage U [V]
UPPeak	Maximum voltage: U+pk [V+pk]
UMPeak	Minimum voltage: U-pk [V-pk]
I Current	I [I]
IPPeak	Maximum current: I+pk [I+pk]
IMPeak	Minimum current: I-pk [I-pk]
P	Active power P [P]
PPPeak	Maximum power: P+pk [P+pk]
PMPeak	Minimum power: P-pk [P-pk]
S	Apparent power S [VA]
Q	Reactive power Q [VAR]
LAMBda	Power factor λ [PF]
CFU	Voltage factor λ [CFV]
CFV	Current factor λ [CFI]
PHI	Phase difference Φ [DEG]
FU	Voltage frequency fu [VHz]
FI	Current frequency fi [AHz]
UTHD	Total harmonic distortion of voltage Uthd [THDV]
ITHD	Total harmonic distortion of current Ithd [THDI]
WH	Watt hour WP [WP]
WHP	Positive watt hour WP+ [WP+]
WHM	Positive watt hour WP- [WP-]
AH	Ampere hour q [q]
AHP	Positive ampere hour q+ [q+]
AHM	Positive ampere hour q [q-]
TIME	Integration time
URANge	Voltage range
IRANge	Current range

Například

:NUMERIC:NORMAL:PRESET 1 vrátí (U, I, P)

:NUMERIC:NORMAL:PRESET 2 vrátí (U, I, P, S, Q, Lamba, PHI, FU, FI) – 9 hodnot

:NUMERIC:NORMAL:PRESET 3 vrátí (U, I, P, S, Q, Lamba, PHI, FU, FI, UPPeak , UMPeak , IPPeak, IMPeak, PPPeak , PMPeak) – 15 hodnot

:NUMERIC:NORMAL:PRESET 4 vrátí všech 28 hodnot

Následujícím příkazem lze hodnoty přechíst

:NUMeric[:NORMal]:VALue?

Následuje READ TEXT X REAL64 ARRAY 9 (pokud byl použit preset2 – 9 hodnot).

Potřebnou hodnotu vybereme pomocí formule např. „U=“+A[0]+“V“

Elektronická zátěž LD400

Výběr režimu: MODE <CPD> kde CPD je výběr režimu C, P, R, V nebo G

Volba rozsahu: Range <NRF> kde NRF je 0 pro vysoký rozsah (80A) a 1 je pro nízký rozsah (8A)

Zapnutí nebo vypnutí výstupu: INP < NRF > kde NRF je 0= vypnuto nebo 1= Zapnuto

Nastavení požadované hodnoty: A < NRF > kde NRF = požadovaná hodnota.
Jednotka odpovídá vybranému režimu

Dotaz na naměřené napětí na svorkách zátěže: V? - příkaz vrátí hodnotu napětí.

Dotaz na naměřený proud procházející zátěží: I? - příkaz vrátí hodnotu proudu.

Instrument Function Commands

MODE <CPD>

Set the load mode to <CPD>.

Where <CPD> can be C, P, R, G or V, corresponding to constant current, power, resistance, conductance or voltage.

The input will be automatically disabled if not previously done. If the new mode has two ranges, the MODE command sets the high range. This command also sets both the Level A and Level B settings to 0 for all modes except CR, when they are both set to 400Ω, and sets the Slew Rate to the Default value, which gives the best accuracy of the level settings.

MODE?

Returns the load mode selected.

The response is: MODE <CRD><RMT> where <CRD> can be C, P, R, G or V.

RANGE <NRF>

Set the Level Range for the present Load Mode, where <NRF> has the meaning: 0 = High Range, 1 = Low Range. Note that High range is the default setting.

RANGE?

Returns the load level range.

The response is: RANGE <NR1><RMT> where <NR1> is either 0 or 1 (0=High Range, 1=Low Range).

600W <NRF>

Set 600W mode on or off, where <NRF> has the meaning: 0=Off (400W mode), 1=On (600W mode).

600W?

Returns the setting of the 600W mode.

The response is: 600W <NR1><RMT> where <NR1> is either 0 or 1, where 0=400W mode or 1=600W mode.

A <NRF>

Set Level A to <NRF>. The units are implied by the present load mode.

B <NRF>

Set Level B to <NRF>. The units are implied by the present load mode.

A?

Return the set Level of Level A. The response is: A <NR2>U<RMT> where the <NR2> is followed by a units suffix determined by the load mode.

B? Return the set Level of Level B. The response is: B <NR2>U<RMT> where the <NR2> is followed by a units suffix determined by the load mode.

DROP <NRF> Set the Dropout Voltage level to <NRF>, in Volts.

DROP? Returns the set Dropout Voltage level.
The response is: DROP <NR2>V<RMT> where <NR2> is in Volts.

SLEW <NRF> Set the Slew rate to <NRF>, in unit/s (units of the present Load Mode) using an exponent as required.

SLEW? Returns the set Slew rate.
The response is: SLEW <NR3>U<RMT> where <NR3> is in Unit/s with the Unit determined by the present load mode and an exponent part as required.

SLOW <NRF> Set Slow Start facility on or off, where <NRF> has the meaning: 0=Off, 1=On.

SLOW? Returns the setting of the Slow Start facility.
The response is: SLOW <NR1><RMT> where <NR1> is either 0 (=Off) or 1 (= On)

LVLSEL <CPD> Set the Active Level Select to <CPD> Where <CPD> can be A, B, T, V or E
corresponding to Level A, Level B, Transient, Ext Voltage and Ext TTL.

LVLSEL? Returns the Level Select state.
The response is: LVLSEL <CRD><RMT> Where <CRD> can be A, B, T, V or E
corresponding to Level A, Level B, Transient, Ext Voltage and Ext TTL.

FREQ <NRF> Set the Transient Frequency to <NRF>, in Hz.

FREQ? Returns the set Transient Frequency.
The response is: FREQ <NR2> HZ <RMT> where <NR2> is in Hz.

DUTY <NRF> Set the Transient Duty Cycle (%A) to <NRF>, in percent (rounded to integer).

DUTY? Returns the set Transient Duty Cycle (%A).
The response is: DUTY <NR1>%<RMT> where <NR1> is a percentage.

VLIM <NRF>
VLIM <CPD> Set the Voltage Limit to <NRF>. Either VLIM 0 or alternatively VLIM NONE disables and removes any voltage limit.

VLIM? Returns the Voltage limit. The response is:
VLIM <NR2>V<RMT> where <NR2> is in Volts, or
VLIM 0V<RMT> if no voltage limit is set.

ILIM <NRF>
ILIM <CPD> Set the Current limit to <NRF>. Either ILIM 0 or alternatively ILIM NONE disables and removes any current limit.

ILIM? Returns the Current Limit. The response is either:
ILIM <NR2>A<RMT> where <NR2> is in Amps, or
ILIM 0A<RMT> if no current limit is set.

INP <NRF> Set the input on or off where <NRF> has the meaning: 0=Off, 1=On.

INP? Returns the input state.
The response is INP <NR1><RMT> where <NR1> is either 0 (=Off) or 1 (= On).

V? Returns the measured source input voltage.
The response is <NR2>V<RMT> where <NR2> is in Volts.

I? Returns the measured load current
The response is <NR2>A<RMT> where <NR2> is in Amps.

Akviziční jednotka U2353A řady DAQ

ROUTe:CHANnel:STYPe <mode> , <ch_list>

This command is used to set the input signal type (reference ground selection) for the AI channel(s) specified in the parameter.

The valid options are:

- SING: Referenced single- ended mode; 16 or 64 channels common to the ground system (AI_GND pin) on board.
- DIFF: Differential mode.
- NRS: Non- referenced single- ended mode; 16 or 64 channels common to the AI_SENSE pin

Např.
ROUTe:CHANnel:STYPe SING , (@104)

• **ROUT:CHAN:POL <mode> , <ch_list>**

This command is used to set the polarity of the AI or AO channel(s) specified in the <ch_list> parameter.

The valid options are:

- BIPolar
- UNIPolar

Single-ended mode:

(@101) to (@116)|(@201) to (@202)

Differential mode:

- (@101) to (@108)|(@201) to (@202)

Např.

ROUTe:CHANnel:POLarity BIP, (@104)

ROUTe:CHANnel:RANGe <value> , <ch_list>

This command is used to set the range for the AI channel(s) specified in the , <ch_list>parameter.

Unipolar/Bipolar mode: {10|5|2.5|1.25}

Single-ended mode: (@101) to (@116)

Differential mode: (@101) to (@108)

Např.

ROUTe:CHANnel:RANGe 10 , (@104)

ROUTe:SCAN , <ch_list>

This command is used to set up an input channel acquisition sequence. This acquisition sequence is also known as a scan list. You should set up the scan list to include all desired AI channels.

Single-ended mode: (@101) to (@116)

Differential mode: (@101) to (@108))

Např.

ROUTe:SCAN (@104)

WAVEform:POINts <value>

This command is used to set the number of acquisition points for the continuous acquisition process.

Maximum of 4 Msa. Default value 500

Např.

WAVEform:POINts 8000

ACQuire:SRATe <value>

This command is used to set the sampling rate of the analog input (AI) channels.

Range of values 3 Hz to 500000 Hz (500 kHz)

WAVeform:STATus?

This query returns a string value that represents the acquisition status of the instrument buffer.

- EPTY: Empty, indicates that there is no data captured.
- FRAG: Fragment, indicates that the instrument has started to acquire data, but has yet to complete a single block of data.
- DATA: Indicates that at least one block of data is completed and ready to be read back.
- OVER: Indicates that the buffer is full and the acquisition is stopped.

RUN

This command starts the continuous acquisition process.

STOP

This command stops the continuous acquisition process.

WAVeform:DATA?

This command is used to return the raw data from all the AI channels in the scan list (as defined by the ROUTe:SCAN command). The values are returned in the IEEE- 488.2 binary block format.

• RST - reset

• ROUT:ENAB <mode>, <ch_list>

This command is used to enable or disable the signal route for the AO channel(s) specified in the parameter. By enabling a channel, electrical signals are allowed to pass through that enabled channel. Likewise, by disabling a particular channel, electrical signals are not allowed to pass through the said channel

<mode> - ON/OFF

Range of values (@201)|(@202)

• OUTP:WAV:SRATE <value>

This command is used to set the waveform sampling rate of the analog output.

Range of values (48/16777215)Hz to 1000000 Hz (1 MHz)[1]

• APPL:PPP <ch_list> – provede zápis tvarového průběhu **PPP** do paměti DAC FIFO

This command is used to send a user- defined pattern to the instrument buffer. The arbitrary waveform is generated from the AO channel(s) specified in the <ch_list> parameter after the OUTPut ON command is issued

Range of values (@201)|(@202)

(PPP = **SIN** pro průběh sinusový, PPP = **SQU** pro průběh obdélníkový, PPP = **TRI** pro průběh trojúhelníkový, PPP = **SAWT** pro průběh pilovitý, PPP = **NOIS** pro průběh bílého šumu, PPP = **USER** pro průběh uživatelský)

• OUTP <mode>

This command is used to enable or disable the analog output.

<mode> - ON/OFF

2 ACQuire Subsystem

ACQuire:SRATe
ACQuire:POINts
ACQuire:BURSt

3 APPLy Subsystem

APPLy?
APPLy:SINusoid
APPLy:SQUare
APPLy:SAWTooth
APPLy:TRIangle
APPLy:NOISe
APPLy:USER

5 CONFigure Subsystem

CONFigure:DIGital:DIRection
CONFigure:TIMEbase:SOURce
CONFigure:TIMEbase:ECLock
CONFigure:SSI

6 MEASure Subsystem

MEASure[:VOLTage][:DC]?
MEASure:COUNter:DATA?
MEASure:COUNter:FREQuency?
MEASure:COUNter:PERiod?
MEASure:COUNter:PWIDth?
MEASure:COUNter:TOTalize?
MEASure:DIGital?
MEASure:DIGital:BIT?

7 OUTPut Subsystem

OUTPut 74
OUTPut:WAVEform:ITERate
OUTPut:WAVEform:SRATe
OUTPut:WAVEform:FREQuency
OUTPut:TRIGger:SOURce
OUTPut:TRIGger:TYPe
OUTPut:TRIGger:DCouNT
OUTPut:TRIGger:ATRIgger:SOURce
OUTPut:TRIGger:ATRIgger:CONDition
OUTPut:TRIGger:ATRIgger:HTHReshold
OUTPut:TRIGger:ATRIgger:LTHReshold
OUTPut:TRIGger:DTRIgger:POLarity

8 ROUTe Subsystem

ROUTE:SCAN
ROUTE:CHANnel:RANGe
ROUTE:CHANnel:POLarity
ROUTE:CHANnel:STYPe
ROUTE:CHANnel:RSouRCe
ROUTE:CHANnel:RVOLTage
ROUTE:ENABLE 117

9 SENSE Subsystem

[SENSe:]VOLTage:RANGe
[SENSe:]VOLTage:POLarity
[SENSe:]VOLTage:STYPe
[SENSe:]COUNter:FUNCtion

[SENSe:]COUNter:ABORt
[SENSe:]COUNter:GATE:SOURce
[SENSe:]COUNter:GATE:POLarity
[SENSe:]COUNter:GATE:CONTRol
[SENSe:]COUNter:CLock:SOURce
[SENSe:]COUNter:CLock:INTernal?
[SENSe:]COUNter:CLock:EXTernal
[SENSe:]COUNter:CLock:POLarity
[SENSe:]COUNter:TOTalize:IVALue
[SENSe:]COUNter:TOTalize:INITiate
[SENSe:]COUNter:TOTalize:CLEar
[SENSe:]COUNter:TOTalize:UDOWn:SOURce
[SENSe:]COUNter:TOTalize:UDOWn:DIRection

10 SOURce Subsystem

SOURce:VOLTage[:LEVel]
SOURce:VOLTage:POLarity
SOURce:VOLTage:RSouRCe
SOURce:VOLTage:RVOLTage
SOURce:DIGital:DATA
SOURce:DIGital:DATA:BIT

11 SYSTem Subsystem

SYSTem:CDEscription?
SYSTem:ERRor?

12 TRIGger Subsystem

TRIGger:SOURce
TRIGger:TYPe
TRIGger:DCouNT
TRIGger:ATRIgger:SOURce
TRIGger:ATRIgger:CONDition
TRIGger:ATRIgger:HTHReshold
TRIGger:ATRIgger:LTHReshold
TRIGger:DTRIgger:POLarity

13 WAVEform Subsystem

WAVEform:DATA?
WAVEform:POINts
WAVEform:STATus?
WAVEform:COMplete?

14 Root Commands

DIGitize
RUN
STOP
MODEl?
SERial?
DATA[:USER]

15 IEEE-488.2 Common Commands

*CLS
*ESE
*ESR?
*IDN?
*OPC
*RCL
*RST

