



MOTiV

520 IV Analyzer

프로그래밍 가이드

September 2026 / Rev 1.0

목차

제 1 장	개요	1
제 2 장	통신 및 메시지 종결 규칙	2
2.1	원격 제어 인터페이스	2
2.1.1	LAN 인터페이스	2
2.1.2	USB 인터페이스	2
2.2	표기 규칙 (Notation Conventions)	2
2.2.1	선택 및 생략 관련 기호	2
2.2.2	반복 및 나열 관련 기호	3
2.2.3	계층 및 조회 관련 기호	3
2.2.4	데이터 타입 (Data Type)	3
제 3 장	명령어 설명 포맷 안내	4
3.1	공통 명령 (Common Commands / 에러 큐)	4
3.1.1	*OPC	4
3.1.2	*STB	4
3.1.3	*IDN	4
3.1.4	*RST	5
3.1.5	:SYSTem:ERRor	5
3.1.6	:SYSTem:ERRor:CLEar	5
3.1.7	*TRG	5
3.2	OUTPut 서브시스템 (출력 제어)	6
3.2.1	OUTPut[:STATe]	6
3.3	SOURce 서브시스템 (소스 출력 설정)	7
3.3.1	SOURce:FUNCTion[:MODE]	7
3.3.2	SOURce:VOLTage	7
3.3.3	SOURce:CURREnt	7
3.3.4	SOURce:VOLTage:ILIMit	7
3.3.5	SOURce:CURREnt:VLIMit	8
3.3.6	SOURce:VOLTage:PROtect:STATe	8
3.3.7	SOURce:VOLTage:PROtect	8
3.3.8	SOURce:VOLTage CURREnt:MODE	9
3.3.9	SOURce:SWEEP:STATe	9
3.3.10	SOURce:VOLTage CURREnt:START	9

3.3.11	SOURce:VOLTage CURRENT:STOP	9
3.3.12	SOURce:SWEEp:POINTS	10
3.3.13	SOURce:SWEEp:STEP	10
3.3.14	SOURce:SWEEp:SPACing	10
3.3.15	SOURce:SWEEp:DIREction	11
3.3.16	SOURce:DELay	11
3.3.17	SOURce:SWEEp:RANGe	11
3.3.18	SOURce:SWEEp:METER:RANGe	12
3.3.19	SOURce:SWEEp:HOLD	12
3.3.20	SOURce:SWEEp:COUNt	12
3.3.21	:SOURce:LIST:VOLTage CURRENT	13
3.3.22	:SOURce:LIST:VOLTage CURRENT:APPend	13
3.3.23	:SOURce:LIST:VALue	13
3.3.24	SOURce:LIST:POINTS	13
3.3.25	SOURce:SWEEp:METER:LIMit:STOP:STATe	14
3.3.26	SOURce:SWEEp:METER:LIMit:STOP	14
3.4	SENSe 서브시스템 (측정 설정)	15
3.4.1	SENSe:FUNCTION[:ON]	15
3.4.2	SENSe:ELEMent	15
3.4.3	SENSe:CURREnt VOLTage AUX:NPLCycle:AUTO	15
3.4.4	SENSe:CURREnt VOLTage AUX:NPLCycle	15
3.4.5	SENSe:CURREnt VOLTage AUX:RANGe:AUTO	16
3.4.6	SENSe:CURREnt VOLTage AUX:RANGe[:UPPer]	16
3.4.7	SENSe:CURREnt:RANGe:MINimum	17
3.4.8	SENSe:AUX[:MODE]	17
3.5	CALCulate 서브시스템 (연산/평균/리미트)	18
3.5.1	CALCulate:AVERage[:STATe]	18
3.5.2	CALCulate:AVERage:COUNt	18
3.5.3	CALCulate:AVERage:TCONtrol	18
3.5.4	CALCulate:RELation[:STATe]	18
3.5.5	CALCulate:RELation:REFerence	19
3.5.6	CALCulate:RELation:VALue	19
3.5.7	CALCulate:MATH[:STATe]	19
3.5.8	CALCulate:MATH:FORMat	19
3.5.9	CALCulate:MATH:MXB:MULTiplier	20
3.5.10	CALCulate:MATH:MXB:OFFSet	20
3.5.11	CALCulate:MATH:PERCent:REFerence	20

3.5.12	CALCulate:LIMit1[:STATe]	20
3.5.13	CALCulate:LIMit1:UPPer	21
3.5.14	CALCulate:LIMit1:LOWer	21
3.5.15	CALCulate:LIMit1:AUDIble	21
3.5.16	CALCulate:LIMit1:AUTOClr	21
3.5.17	CALCulate:LIMit1:CONDition	22
3.5.18	CALCulate:LIMit2[:STATe]	22
3.5.19	CALCulate:LIMit2:UPPer	22
3.5.20	CALCulate:LIMit2:LOWer	22
3.5.21	CALCulate:LIMit2:AUDIble	23
3.5.22	CALCulate:LIMit2:AUTOClr	23
3.5.23	CALCulate:LIMit1:CONDition	23
3.6	ARM / TRIGger 서브시스템 (트리거 시스템)	24
3.6.1	ARM:SOURce	24
3.6.2	ARM:COUNT	24
3.6.3	ARM:TIMer	24
3.6.4	TRIGger:SOURce	24
3.6.5	TRIGger:INPut:POLarity	25
3.6.6	TRIGger:COUNT	25
3.6.7	TRIGger:TIMer	25
3.7	INITiate / ABORt (동작 개시 및 중단)	27
3.7.1	INITiate:CONTinuous	27
3.7.2	INITiate[:IMM]	27
3.7.3	ABORt	27
3.8	MEASure / FETCh (측정 명령)	28
3.8.1	FETCh[:VOLTage CURRent AUX]	28
3.8.2	MEAS[:CURR VOLT POW RES AUX ALL]	28
3.9	TRACe 서브시스템 (버퍼 관리)	29
3.9.1	TRACe:CATalog	29
3.9.2	TRACe:NEW	29
3.9.3	TRACe:FILL:MODE	29
3.9.4	TRACe:ACTivate	29
3.9.5	TRACe:CLEar	30
3.9.6	TRACe:DELeTe	30
3.9.7	TRACe:POINts	30
3.9.8	TRACe:DATA	30

3.9.9	TRACe:SAVE.....	31
3.10	디지털 IO 서브시스템.....	32
3.10.1	DIGital:OUTPut<n>:FUNctIon.....	32
3.10.2	DIGital:OUTPut<n>:STATe	32
3.10.1	TRIGger:OUTPut<n>:STATe	32
3.10.2	TRIGger:OUTPut<n>:SOURce	32
3.10.3	TRIGger:OUTPut<n>:FORCe	33
3.10.4	TRIGger:OUTPut<n>:DELay	33
3.10.5	TRIGger:OUTPut<n>:POLarity.....	33
3.10.6	TRIGger:OUTPut<n>:PULSe:WIDTh	33
3.11	DISPlay 서브시스템 (표시 설정)	35
3.11.1	DISPlay:DIGit.....	35
3.11.2	DISPlay:FORMAT	35
3.12	SYSTem 서브시스템 (시스템 설정).....	36
3.12.1	SYSTem:FSENse.....	36
3.12.2	SYSTem:DATE	36
3.12.3	SYSTem:TIME	36
3.12.4	SYSTem:LFRequency.....	36
3.13	SYSTem:COMMUnicate 서브시스템 (LAN 통신).....	37
3.13.1	[SYSTem][:COMMUnicate]:LAN:IP	37
3.13.2	[SYSTem][:COMMUnicate]:LAN:DHCP	37
3.13.3	[SYSTem][:COMMUnicate]:LAN:GATE	37
3.13.4	[SYSTem][:COMMUnicate]:LAN:SUBNet	37
3.13.5	[SYSTem][:COMMUnicate]:LAN:CONFig	38
제 4 장	부록	39
4.1	장비 동작 설정.....	39
4.2	에러 코드	41

제 1 장 개요

본 문서는 McScience 제품의 원격 제어에 대한 정보를 제공하기 위한 문서입니다.

SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments) 명령어 규격을 정리한 문서입니다. IEEE 488.2 표준 공통 명령 및 SCPI-99 표기 규칙을 기반으로 하며, 계측기 고유의 명령어를 포함합니다. 계측기별 실제 구현된 명령어를 하나씩 나열하여 설명합니다.

본 문서는 본 장비를 원격으로 제어하는 응용 프로그램(PC 소프트웨어, 계측 자동화 스크립트 등)을 개발하기 위한 인터페이스를 제공합니다.

제 2 장 통신 및 메시지 종결 규칙

2.1 원격 제어 인터페이스

원격 제어 인터페이스를 통해 SCPI 명령어를 이용하여 계측기를 원격 조작할 수 있습니다. LAN, USB 인터페이스를 통한 원격 제어를 지원하며, 관련 설정은 "SYSTem:COMMunicate 서브시스템" 장을 참고하십시오.

2.1.1 LAN 인터페이스

상용 RJ-45 케이블을 통해 TCP/IP 프로토콜을 사용하는 소켓 통신 네트워크를 제공합니다.

프로토콜	제공 포트 번호
소켓 통신	Raw socket, TCP port:5025

2.1.2 USB 인터페이스

USB 연결은 PC가 계측기의 USB Type B 인터페이스를 통해 계측기와 연결됩니다. 별도의 드라이버를 설치할 필요가 없으며 연결된 USB 장치 중 'MOTiV IV Analyzer' 문자열을 검색하여 사용할 수 있습니다. (Windows8 이전 버전은 USB 3.0(xHCI) 컨트롤러 드라이버가 포함되지 않아 드라이버 매칭 과정이 필요합니다.)

2.2 표기 규칙 (Notation Conventions)

본 문서에서 사용하는 명령어 표기 규칙은 아래와 같으며, SCPI-99 표준의 표기법을 기반으로 합니다. 명령 메시지의 종결 문자(terminator)는 ASCII 개행 문자(₩n, 0x0A)를 사용합니다.

2.2.1 선택 및 생략 관련 기호

기호	용도 및 의미	예시
[]	생략 가능(Optional)한 키워드나 파라미터를 의미합니다. 생략해도 장비는 기본값으로 인식합니다.	:SENS[:VOLT]:DC? → :SENS:DC? 로 사용 가능
	선택(OR)을 의미합니다. 나열된 값들 중 하나만 골라 써야 합니다.	:TRIG:SOUR BUS IMM EXT → 세 개 중 하나를 선택
< >	사용자가 채워야 할 값(Parameter)을 의미합니다. 실제 명령어엔 값을 넣습니다.	:VOLT <numeric_value> → :VOLT 5.0

2.2.2 반복 및 나열 관련 기호

기호	용도 및 의미	예시
{ }	반복 가능한 요소를 묶어서 표현합니다. 주로 리스트 파라미터에서 씁니다.	<item> {, <item>} → item을 선택 표로 구분해 여러 개 쓸 수 있음
,	데이터 나열 시 구분자로 사용합니다. (실제 명령어에 포함됨)	:FORM:ELEM VOLT, CURR
...	앞의 패턴이 계속 반복될 수 있음을 시각적으로 나타냅니다.	V1, I1, ... Vn, In

2.2.3 계층 및 조회 관련 기호

기호	용도 및 의미	예시
:	계층 구조(Node)를 구분합니다. 하위 명령어로 계층을 이동할 때 씁니다.	:SOURCE:VOLTAGE:LEVEL
;	여러 명령어를 한 줄에 쓸 때 사용합니다. 현재 동일 계층 처리 구조를 지원하지 않습니다. 명령어는 상위 계층부터 모두 사용해야 합니다.	:VOLT 5; :OUTP ON
?	조회(Query)를 의미합니다. 장비로부터 값을 응답받을 때 붙입니다.	:IDN?, :READ?
*	공통 명령어(Common Command)임을 나타냅니다. (IEEE 488.2 표준)	*RST, *IDN?, *CLS
"	"로 둘러싸인 내부는 완전한 텍스트로 취급합니다.	

2.2.4 데이터 타입 (Data Type)

표기	설명
<NR1>	정수형 값 (예: 1, 25, 100)
<NR2>	고정소수점 실수 값 (예: 5.0, 3.14)
 (Boolean)	ON TRUE 1 (참) 또는 OFF FALSE 0 (거짓) 중 하나
<string>	문자열 값 (큰따옴표로 표시)
메시지 종결 문자	ASCII 개행 문자 '\n' (0x0A)

제 3 장 명령어 설명 포맷 안내

이후 각 장에서 설명하는 개별 명령어는 아래 항목으로 구성됩니다: 설명, 구문(설정/질의), 질의 응답 형식, 비교. 설정 명령이 없는 경우(질의 전용) 또는 질의가 없는 경우(설정 전용) 해당 항목은 생략됩니다.

3.1 공통 명령 (Common Commands / 에러 큐)

3.1.1 *OPC

설명: 명령 수행 완료 상태

구문 (설정): *OPC

구문 (질의): *OPC?

질의 응답: <boolean>

비고:

- *OPC?는 블로킹(blocking) 방식으로 동작하므로, 명령이 완료되기 전에는 응답이 오지 않습니다.
- *OPC는 *STB 를 시리얼 폴링하여 완료 비트를 확인할 수 있습니다.
- 1: 명령 수행 완료, 0: 명령 수행 미완료

3.1.2 *STB

설명: 명령 수행 상태

구문 (질의): *STB?

질의 응답: <boolean>

비고:

- *OPC로 질의를 예약해 둔 후 *STB?로 상태 비트를 확인하는 방식으로 사용할 수 있습니다.
- 1: 명령 수행 완료, 0: 명령 수행 미완료

3.1.3 *IDN

설명: 장비 식별 정보

구문 (질의): *IDN?

질의 응답: <제조사>, <모델명>, <일련번호>, <펌웨어 버전>

3.1.4 *RST

설명: 장비 초기화

구문 (설정): *RST

비고:

- 모든 설정과 기능을 기본 상태로 되돌립니다.

3.1.5 :SYSTem:ERRor

설명: 에러 큐 상태 조회

구문 (질의): SYSTem:ERRor?

질의 응답: <error_code>,"<error_message>;<TBD>;<date> <time>"

비고:

- 한 번에 1개의 에러큐를 확인할 수 있으며, 에러 큐를 모두 조회한 뒤에는 큐를 초기화해야 합니다.
- 에러 코드 목록은 부록의 에러 코드를 참조하십시오. 큰따옴표(" ")는 문자열임을 나타내며, 데이터 송신 시 생략되지 않습니다.

3.1.6 :SYSTem:ERRor:CLEar

설명: 에러 큐 초기화

구문 (설정): SYSTem:ERRor:CLEar

3.1.7 *TRG

설명: 트리거 동작(발생)

구문 (설정): *TRG

비고:

- Arm/Trigger 레이어에서 소스(Source)가 BUS로 설정된 경우에만 동작합니다.

3.2 OUTPut 서브시스템 (출력 제어)

3.2.1 OUTPut[:STATe]

설명: 출력 스위치 On/Off 설정

구문 (설정): OUTPut[:STATe]

구문 (질의): OUTPut[:STATe]?

질의 응답:

3.3 SOURce 서브시스템 (소스 출력 설정)

3.3.1 SOURce:FUNction[:MODE]

설명: 소스 모드(전압/전류) 설정

구문 (설정): SOURce:FUNction[:MODE] VOLTage|CURRent

구문 (질의): SOURce:FUNction[:MODE]?

질의 응답: VOLT|CURR

비고:

- 정전류(CC) / 정전압(CV) 소스 모드를 설정합니다.

3.3.2 SOURce:VOLTage

설명: 소스 전압 출력값 설정

구문 (설정): SOURce:VOLTage <NR2>

구문 (질의): SOURce:VOLTage?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 전압 값

3.3.3 SOURce:CURRent

설명: 소스 전류 출력값 설정

구문 (설정): SOURce:CURRent <NR2>

구문 (질의): SOURce:CURRent?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 전류 값(암페어)

3.3.4 SOURce:VOLTage:ILIMit

설명: 전류 제한(컴플라이언스) 설정

구문 (설정): SOURce:VOLTage:ILIMit <NR2>

구문 (질의): SOURce:VOLTage:ILIMit?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 전압(Voltage) 출력 모드의 컴플라이언스(제한) 값은 전류(Ampere) 단위이며, 상한/하한 동일하게 적용됩니다.

3.3.5 **SOURce:CURRent:VLIMit**

설명: 전압 제한(컴플라이언스) 설정

구문 (설정): SOURce:CURRent:VLIMit <NR2>

구문 (질의): SOURce:CURRent:VLIMit?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 전류(Current) 출력 모드이므로 컴플라이언스(제한) 값은 전압(Voltage) 단위입니다.

3.3.6 **SOURce:VOLTage:PROTect:STATe**

설명: 과전압 보호(OVP) 기능 활성화

구문 (설정): SOURce:VOLTage:PROTect:STATe

구문 (질의): SOURce:VOLTage:PROTect:STATe?

질의 응답:

비고:

- 전압 출력 모드의 출력값 및 전류 출력 모드의 제한값 설정이 초과되지 않도록 보호하는 기능입니다.

3.3.7 **SOURce:VOLTage:PROTect**

설명: 과전압 보호(OVP) 값 설정

구문 (설정): SOURce:VOLTage:PROTect <NR2>

구문 (질의): SOURce:VOLTage:PROTect?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 전압 출력 모드의 출력값 및 전류 출력 모드의 제한값 설정이 초과되지 않도록 보호하는 기능의 전압 설정값입니다.

3.3.8 **SOURce:VOLTage|CURRent:MODE**

설명: 소스 출력 동작 모드 설정 (DC/Sweep)

구문 (설정): SOURce:VOLTage|CURRent:MODE FIXed|SWEEp

구문 (질의): SOURce:VOLTage|CURRent:MODE?

질의 응답: FIXed|SWEEp

비고:

- 소스 출력이 동작하는 모드를 설정합니다.
- SOURce:FUNCTION 으로 소스 모드를 설정한 이후 소스 출력 동작 모드를 설정하는 방법을 권장합니다.

3.3.9 **SOURce:SWEEp:STATe**

설명: 스위프 출력 동작 On/Off

구문 (설정): SOURce:SWEEp:STATe

구문 (질의): SOURce:SWEEp:STATe?

질의 응답:

비고:

- 스위프 모드로 동작할 때 사용합니다.
- INITiate 명령으로도 동작을 시작할 수 있습니다.

3.3.10 **SOURce:VOLTage|CURRENT:START**

설명: 스위프 출력 시작 값

구문 (설정): SOURce:VOLTage|CURRENT:START <NR2>

구문 (질의): SOURce:VOLTage|CURRENT:START?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 단위는 V 또는 A로 SOURce:VOLTage|CURRent 중 선택된 대상에 따릅니다.

3.3.11 **SOURce:VOLTage|CURRENT:STOP**

설명: 스위프 종료 값

구문 (설정): SOURce:VOLTage|CURRENT:STOP <NR2>

구문 (질의): SOURce:VOLTage|CURRENT:STOP?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 단위는 V 또는 A로 SOURce:VOLTage|CURRent 중 선택된 대상에 따릅니다.

3.3.12 SOURce:SWEEp:POINTs

설명: 스위프 포인트 개수

구문 (설정): SOURce:SWEEp:POINTs <NR1>

구문 (질의): SOURce:SWEEp:POINTs?

질의 응답: <NR1>

비고:

- LUT(Look-Up Table) 생성에 사용되며 설정 범위는 2 ~ 10000 입니다.
- Step 간격은 자동으로 계산됩니다.

3.3.13 SOURce:SWEEp:STEP

설명: 스위프 스텝 값

구문 (설정): SOURce:SWEEp:STEP <NR2>

구문 (질의): SOURce:SWEEp:STEP?

질의 응답: <NR2>

비고:

- LUT 생성에 사용됩니다.
- Point 개수는 자동으로 계산됩니다.

3.3.14 SOURce:SWEEp:SPACing

설명: 스위프 간격 방식

구문 (설정): SOURce:SWEEp:SPACing LOGarithmic|LINear

구문 (질의): SOURce:SWEEp:SPACing?

질의 응답: LOG|LIN

비고:

- 선형(Linear) 또는 로그(Logarithmic) 간격을 선택합니다.
- 로그 간격을 사용할 경우 시작값과 종료값의 부호가 같아야 하며, 부호가 다르거나 0을 입력하면 에러가 발생합니다.

3.3.15 **SOURce:SWEEP:DIREction**

설명: 스위프 동작 방향

구문 (설정): SOURce:SWEEP:DIREction UP|DOWN|UPDOWN|DOWNUP

구문 (질의): SOURce:SWEEP:DIREction?

질의 응답: UP|DOWN|UPDOWN|DOWNUP

비고:

- 생성된 LUT의 동작 방향을 설정합니다. DOWN을 선택할 경우 Stop 에서 Start 방향으로 동작합니다.

3.3.16 **SOURce:DELaY**

설명: 소스 출력 지연 시간

구문 (설정): SOURce:DELaY <NR2>|AUTO

구문 (질의): SOURce:DELaY?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 스위프 모드에서 step 출력 후 측정시작 시점까지의 지연 시간을 설정한다.
- 설정 단위는 초(second) 이며, 스위프 모드 설정 범위는 1 μ s ~ 3600sec, DC 모드 범위는 1ms ~ 3600sec 입니다.

3.3.17 **SOURce:SWEEP:RANGe**

설명: 스위프 소스 레인지 모드

구문 (설정): SOURce:SWEEP:RANGe AUTO|FIXed|BESTfixed

구문 (질의): SOURce:SWEEP:RANGe?

질의 응답: AUTO|FIXed|BESTfixed

비고:

- 소스의 레인지 동작 모드를 설정한다.

- 자동 설정 동작(Auto), 고정된 레인지(Fixed), 최적의 레인지 설정(Best fixed)로 설정할 수 있습니다.

3.3.18 **SOURce:SWEEP:METER:RANGe**

설명: 스위프 측정 레인지 모드

구문 (설정): SOURce:SWEEP:METER:RANGe AUTO|FIXed|BESTfixed

구문 (질의): SOURce:SWEEP:METER:RANGe?

질의 응답: AUTO|FIXed|BESTfixed

비고:

- 측정 레인지 동작 모드를 설정한다.
- 자동 설정 동작(Auto), 고정된 레인지(Fixed), 최적의 레인지 설정(Best fixed)로 설정할 수 있습니다.

3.3.19 **SOURce:SWEEP:HOLD**

설명: 스위프 홀드 시간

구문 (설정): SOURce:SWEEP:HOLD <NR2>

구문 (질의): SOURce:SWEEP:HOLD?

질의 응답: <NR1>

비고:

- 스위프 동작 홀드 시간이며, 0 또는 1ms ~ 3600sec 범위로 설정합니다.
- 최초 출력값 출력 후 측정 소자가 안정된 상태가 될 때까지 유지한 이후 동작시킬 수 있습니다.

3.3.20 **SOURce:SWEEP:COUNT**

설명: 스위프 반복 횟수

구문 (설정): SOURce:SWEEP:COUNT <NR1>

구문 (질의): SOURce:SWEEP:COUNT?

질의 응답: <NR1>

비고:

- 스위프 반복 횟수이며, 1 ~ 100000회 설정이 가능합니다.

3.3.21 :SOURce:LIST:VOLTage|CURRent

설명: 리스트 항목 설정

구문 (설정): :SOURce:LIST:VOLTage|CURRent <NR2>{, <NR2>}

비고:

- 리스트 데이터는 최대 10000개까지 설정할 수 있으며 1회 명령으로 전송할 수 있는 최대 문자 수는 1000자 미만으로 전송해야 합니다.
- 리스트는 SOURce:LIST:VOLTage|CURRent:APPend 명령으로 추가할 수 있습니다.

3.3.22 :SOURce:LIST:VOLTage|CURRent:APPend

설명: 리스트 항목 추가

구문 (설정): :SOURce:LIST:VOLTage|CURRent:APPend <NR2>{, <NR2>}

비고:

- 입력된 리스트의 마지막에 값을 추가(append)하며, 리스트 총 개수는 최대 10000개입니다.
- 전압 또는 전류 중 선택하여 추가할 수 있으며 스위치 동작시 소스 모드를 전환하며 출력합니다.
- 리스트 방식에서는 :APPend를 통해 전압/전류를 선택하여 설정할 수 있고 START/:STOP 방식으로는 전압 또는 전류 중 한가지만 설정할 수 있습니다.

3.3.23 :SOURce:LIST:VALue

설명: 리스트 항목 조회

구문 (질의): :SOURce:LIST:VALue? <index:NR1>

질의 응답: <index:NR1>, <value:NR2>, <Function:VOLT|CURR>

비고:

- 설정된 리스트 항목의 값을 조회할 수 있습니다.

3.3.24 SOURce:LIST:POINTs

설명: 리스트 포인트 개수

구문 (질의): SOURce:LIST:POINTs?

질의 응답: <NR1>

비고:

- 설정된 리스트의 총 개수를 조회할 수 있습니다.

3.3.25 **SOURce:SWEep:METER:LIMit:STOP:STATE**

설명: 제한값 초과시 스위프 중단 기능 설정

구문 (설정): SOURce:SWEep:METER:LIMit:STOP:STATE

구문 (질의): SOURce:SWEep:METER:LIM:STOP?

질의 응답:

비고:

- 스위프/리스트 동작 중 제한값 초과 시 중단(Abort) 기능을 설정합니다.

3.3.26 **SOURce:SWEep:METER:LIMit:STOP**

설명: 제한값 초과시 중단 기준값

구문 (설정): SOURce:SWEep:METER:LIMit:STOP <NR2>

구문 (질의): SOURce:SWEep:METER:LIM:STOP?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 스위프/리스트 동작 중 중단(Abort) 기준이 되는 제한값이며, 양/음 방향에 동일한 값이 적용됩니다.

3.4 SENSE 서브시스템 (측정 설정)

3.4.1 SENSE:FUNCTION[:ON]

설명: 측정 모드 설정

구문 (설정): SENSE:FUNCTION[:ON] CURRENT|VOLTage|AUX|POWER|RESistor

구문 (질의): SENSE:FUNCTION[:ON]?

질의 응답: VOLT

비고:

- 측정 모드를 설정하는 명령입니다. 읽기(조회)는 DC 모드에만 적용됩니다.

3.4.2 SENSE:ELEMENT

설명: 측정 항목 조합

구문 (설정): SENSE:ELEMENT VOLTage|CURRENT|AUX|POWER|RESistor{[, VOLTage|CURRENT|AUX|POWER|RESistor]}

구문 (질의): SENSE:ELEMENT?

질의 응답: VOLTage|CURRENT|AUX|POWER|RESistor{[, VOLTage|CURRENT|AUX|POWER|RESistor]}

비고:

- 측정값 요청시 전달할 항목을 설정합니다.

3.4.3 SENSE:CURRENT|VOLTage|AUX:NPLCycle:AUTO

설명: NPLC 자동 설정

구문 (설정): SENSE:CURRENT|VOLTage|AUX:NPLCycle:AUTO

비고:

- 속도(Speed) 및 표시 자릿수(Digits)에 따라 NPLC 값이 자동으로 설정됩니다.

3.4.4 SENSE:CURRENT|VOLTage|AUX:NPLCycle

설명: NPLC 값 설정

구문 (설정): SENSE:CURRENT|VOLTage|AUX:NPLCycle <NR2>

구문 (질의): SENSE:CURRENT|VOLTage|AUX:NPLCycle?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 계측기 내부에 공통으로 적용되는 값을 설정합니다. 설정 범위는 0.1 ~ 10 NPLC 입니다.

3.4.5 SENSE:CURRENT|VOLTage|AUX:RANGE:AUTO

설명: 오토 레인지 설정

구문 (설정): SENSE:CURRENT|VOLTage|AUX:RANGE:AUTO

구문 (질의): SENSE:CURRENT|VOLTage|AUX:RANGE:AUTO?

질의 응답:

비고:

- 전압, 전류, Aux 기능의 Range 자동 동작 모드를 설정합니다

3.4.6 SENSE:CURRENT|VOLTage|AUX:RANGE[:UPPer]

설명: 수동 레인지 설정

구문 (설정): SENSE:CURRENT|VOLTage|AUX:RANGE[:UPPer] <NR1>

구문 (질의): SENSE:CURRENT|VOLTage|AUX:RANGE[:UPPer]?

질의 응답: <NR1>

비고:

전압 Range	Range value	Measurement value
1	0.2 V	$0 \leq V \leq 0.21 \text{ V}$
2	2 V	$0 \leq V \leq 2.1 \text{ V}$
3	20 V	$0 \leq V \leq 21 \text{ V}$
4	200 V	$0 \leq V \leq 210 \text{ V}$

전류 Range	Range value	Measurement value
1,2	2 nA	$0 \leq I \leq 2.1 \text{ nA}$
3	20 nA	$0 \leq I \leq 21 \text{ nA}$
4	100 nA	$0 \leq I \leq 105 \text{ nA}$
5	1 μA	$0 \leq I \leq 1.05 \text{ } \mu\text{A}$
6	10 μA	$0 \leq I \leq 10.5 \text{ } \mu\text{A}$
7	100 μA	$0 \leq I \leq 105 \text{ } \mu\text{A}$
8	1 mA	$0 \leq I \leq 1.05 \text{ mA}$

9	10 mA	$0 \leq \leq 10.5 \text{ mA}$
10	100 mA	$0 \leq \leq 105 \text{ mA}$
11	1 A	$0 \leq \leq 1.05 \text{ A}$

3.4.7 SENSE:CURRent:RANGe:MINimum

설명: 전류 Auto 레인지 변경 동작 최소값 설정

구문 (설정): SENSE:CURRent:RANGe:MINimum <NR1>

구문 (질의): SENSE:CURRent:RANGe:MINimum?

질의 응답: <NR1>

3.4.8 SENSE:AUX[:MODE]

설명: AUX 측정 모드

구문 (설정): SENSE:AUX[:MODE] VOLTage|CURRent

구문 (질의): SENSE:AUX[:MODE]?

질의 응답: VOLT|CURR

비고:

- AUX 전압(AUXV) / AUX 전류(AUXI) 모드

3.5 CALCulate 서브시스템 (연산/평균/리미트)

3.5.1 CALCulate:AVERage[:STATe]

설명: 평균화 기능 활성화

구문 (설정): CALCulate:AVERage[:STATe]

구문 (질의): CALCulate:AVERage[:STATe]?

질의 응답:

비고:

- 측정값을 평균화하는 기능을 On/Off로 설정합니다.

3.5.2 CALCulate:AVERage:COUNT

설명: 평균화 횟수

구문 (설정): CALCulate:AVERage:COUNT <NR1>

구문 (질의): CALCulate:AVERage:COUNT?

질의 응답: <NR1>

비고:

- 측정값 평균화 횟수를 설정합니다. 설정 범위는 1 ~ 100회 입니다.

3.5.3 CALCulate:AVERage:TCONtrol

설명: 평균화 모드

구문 (설정): CALCulate:AVERage:TCONtrol MOVing|REPeat

구문 (질의): CALCulate:AVERage:TCONtrol?

질의 응답: MOV|REP

비고:

- 반복 평균과 이동 평균 중 평균화 모드를 선택합니다

3.5.4 CALCulate:RELation[:STATe]

설명: 상대값(Relation) 기능 활성화

구문 (설정): CALCulate:RELation[:STATe]

구문 (질의): CALCulate:RELation:STATe

질의 응답:

비고:

- 설정한 기준값 대비 상대값을 적용하여 측정하는 기능을 설정합니다.

3.5.5 CALCulate:RElation:REference

설명: 상대값 적용 기준값 설정

구문 (설정): CALCulate:RElation:REference

비고:

- 상대값(Relation)을 적용한 기준값을 현재 측정값으로 설정합니다.

3.5.6 CALCulate:RElation:VALue

설명: 상대값 적용 기준값 설정/조회

구문 (설정): CALCulate:RElation:VALue <NR2>

구문 (질의): CALCulate:RElation:VALue?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 상대값(Relation)을 적용한 기준값을 읽거나 원하는 값을 설정합니다.

3.5.7 CALCulate:MATH[:STATe]

설명: 수학 연산(Math) 기능 활성화

구문 (설정): CALCulate:MATH[:STATe]

구문 (질의): CALCulate:MATH:STATe?

질의 응답:

3.5.8 CALCulate:MATH:FORMat

설명: 수학 연산 형식

구문 (설정): CALCulate:MATH:FORMat MXB|PERCent|RECiprocal

구문 (질의): CALCulate:MATH:FORMat?

질의 응답: MXB|PERCent|RECiprocal

비고:

- 1차 방정식, 비율, 역수 형식을 설정합니다.

3.5.9 CALCulate:MATH:MXB:MULTiplier

설명: MXB 연산 배율(M)

구문 (설정): CALCulate:MATH:MXB:MULTiplier <NR2>

구문 (질의): CALCulate:MATH:MXB:MULTiplier?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 1차 방정식의 배율을 설정합니다.

3.5.10 CALCulate:MATH:MXB:OFFSet

설명: MXB 연산 오프셋(B)

구문 (설정): CALCulate:MATH:MXB:OFFSet <NR2>

구문 (질의): CALCulate:MATH:MXB:OFFSet?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 1차 방정식의 y 절편을 설정합니다.

3.5.11 CALCulate:MATH:PERCent:REference

설명: 퍼센트 연산 기준값

구문 (설정): CALCulate:MATH:PERCent:REference <NR2>

구문 (질의): CALCulate:MATH:PERCent:REference?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 비율설정은 $((\text{측정값} - \text{기준값}) / \text{기준값}) \times 100$ 으로 적용합니다.

3.5.12 CALCulate:LIMit1[:STATe]

설명: 합/부 판정 기능 활성화

구문 (설정): CALCulate:LIMit1[:STATe]

구문 (질의): CALCulate:LIMit1:STATe?

질의 응답:

3.5.13 CALCulate:LIMit1:UPPer

설명: 합/부 판정 상한값

구문 (설정): CALCulate:LIMit1:UPPer <NR2>

구문 (질의): CALCulate:LIMit1:UPPer?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 합/부 판정을 위한 측정값 상한 기준입니다.
- 측정값이 상하한값 이내에 존재할 경우 PASS 입니다.

3.5.14 CALCulate:LIMit1:LOWer

설명: 합/부 판정 하한값

구문 (설정): CALCulate:LIMit1:LOWer <NR2>

구문 (질의): CALCulate:LIMit1:LOWer?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 합/부 판정을 위한 측정값 하한 기준입니다.

3.5.15 CALCulate:LIMit1:AUDIble

설명: 합/부 판정 경고음 설정

구문 (설정): CALCulate:LIMit1:AUDIble OFF|PASS|FAIL

구문 (질의): CALCulate:LIMit1:AUDIble?

질의 응답: OFF|PASS|FAIL

비고:

- 판정 시 부저(경고음) 동작 여부를 설정합니다.

3.5.16 CALCulate:LIMit1:AUTOclr

설명: 합/부 판정 자동 클리어

구문 (설정): CALCulate:LIMit1:AUTOclr

구문 (질의): CALCulate:LIMit1:AUTOclr?

질의 응답:

비고:

- FAIL 판정 이후 측정값이 PASS로 복귀시 발생 상태를 자동으로 초기화합니다.

3.5.17 CALCulate:LIMit1:CONDition

설명: 합/부 판정 결과 조회

구문 (질의): CALCulate:LIMit1:CONDition?

질의 응답: PASS|FAIL

비고:

- 현재 판정 상태를 조회합니다.

3.5.18 CALCulate:LIMit2[:STATe]

설명: 합/부 판정 기능 활성화

구문 (설정): CALCulate:LIMit2[:STATe]

구문 (질의): CALCulate:LIMit2:STATe?

질의 응답:

3.5.19 CALCulate:LIMit2:UPPer

설명: 합/부 판정 상한값

구문 (설정): CALCulate:LIMit2:UPPer <NR2>

구문 (질의): CALCulate:LIMit2:UPPer?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 합/부 판정을 위한 측정값 상한 기준입니다.
- 측정값이 상하한값 이내에 존재할 경우 PASS 입니다.

3.5.20 CALCulate:LIMit2:LOWer

설명: 합/부 판정 하한값

구문 (설정): CALCulate:LIMit2:LOWer <NR2>

구문 (질의): CALCulate:LIMit2:LOWer?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 합/부 판정을 위한 측정값 하한 기준입니다.

3.5.21 CALCulate:LIMit2:AUDIble

설명: 합/부 판정 경고음 설정

구문 (설정): CALCulate:LIMit2:AUDIble

구문 (질의): CALCulate:LIMit2:AUDIble?

질의 응답:

비고:

- 판정 시 부저(경고음) 동작 여부를 설정합니다.

3.5.22 CALCulate:LIMit2:AUTOClr

설명: 합/부 판정 자동 클리어

구문 (설정): CALCulate:LIMit2:AUTOClr

구문 (질의): CALCulate:LIMit2:AUTOClr?

질의 응답:

비고:

- FAIL 판정 이후 측정값이 PASS로 복귀시 발생 상태를 자동으로 초기화합니다.

3.5.23 CALCulate:LIMit1:CONDition

설명: 리미트 판정 결과 조회

구문 (질의): CALCulate:LIMit1:CONDition?

질의 응답: PASS|FAIL

비고:

- 현재 판정 상태를 조회합니다.

3.6 ARM / TRIGger 서브시스템 (트리거 시스템)

3.6.1 ARM:SOURce

설명: Arm Layer 소스 선택

구문 (설정): ARM:SOURce IMMEDIATE|EXTERNAL<n>|TIMER|BUS

구문 (질의): ARM:SOURce?

질의 응답: EXT|IMM

비고:

- Arm Layer 상태에서 진행하기 위한 소스를 선택합니다.
- EXTERNAL은 외부 트리거 핀, IMMEDIATE(INTERNAL)는 내부 트리거, BUS는 Ethernet/USB 등을 의미합니다. 복수 선택이 가능합니다.

3.6.2 ARM:COUNT

설명: Arm 동작 반복 횟수

구문 (설정): ARM:COUNT <NR1>

구문 (질의): ARM:COUNT?

질의 응답: <NR1>

비고:

- Arm 동작 반복 횟수이며, 1 ~ 100000 회 설정이 가능합니다

3.6.3 ARM:TIMER

설명: Arm 타이머 시간

구문 (설정): ARM:TIMER <NR2>

구문 (질의): ARM:TIMER?

질의 응답: <NR2>

비고:

- Arm 타이머 모드의 시간값이며, 0ms ~ 1000.000sec 범위입니다.

3.6.4 TRIGGER:SOURce

설명: 트리거 Layer 소스 선택

구문 (설정): TRIGger:SOURce IMMEDIATE|EXTERNAL<n>|TIMER|BUS

구문 (질의): TRIGger:SOURce?

질의 응답: EXT|IMM

비고:

- 트리거 Layer 상태에서 진행하기 위한 소스를 선택합니다.
- EXTERNAL은 외부 트리거 핀, IMMEDIATE(INTERNAL)는 내부 트리거, BUS는 Ethernet/USB 등을 의미합니다.

3.6.5 TRIGger:INPut:POLarity

설명: 외부 트리거 입력 엣지 극성

구문 (설정): TRIGger:INPut:POLarity

구문 (질의): TRIGger:INPut:POLarity?

질의 응답:

비고:

- 외부 트리거 핀 입력 신호를 감지하는 엣지 극성을 설정합니다.
- 극성 값 — 0: 양(Positive) 엣지, 1: 음(Negative) 엣지

3.6.6 TRIGger:COUNt

설명: 트리거 동작 반복 횟수

구문 (설정): TRIGger:COUNt <NR1>

구문 (질의): TRIGger:COUNt?

질의 응답: <NR1>

비고:

- 트리거 동작 반복 횟수이며, 1 ~ 100000 회 설정할 수 있습니다
- 스위프/리스트 동작 중 리스트 LUT 개수와 무관하게 트리거 카운트 횟수만큼 동작합니다.

3.6.7 TRIGger:TIMer

설명: 트리거 타이머 시간

구문 (설정): TRIGger:TIMer <NR2>

구문 (질의): TRIGger:TIMer?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 트리거 타이머 모드의 시간값이며, 0ms ~ 1000.000sec 범위입니다.
-

3.7 INITiate / ABORt (동작 개시 및 중단)

3.7.1 INITiate:CONTInuous

설명: 연속 개시(Initiate) 모드

구문 (설정): INITiate:CONTInuous

구문 (질의): INITiate:CONTInuous?

질의 응답:

비고:

- 연속 개시(Initiate) 기능을 활성화합니다.
- 설정값에 따라 1: 반복적으로 준비 상태 유지, 0: 한 번 동작 후 대기(Idle) 상태로 전환합니다.

3.7.2 INITiate[:IMM]

설명: 개시(트리거 대기 진입) 동작

구문 (설정): INITiate[:IMM]

비고:

- INITiate는 트리거 대기 상태(Arm layer)로 진입합니다. 스위프/시퀀스 동작 전에 INITiate로 진입한 뒤, 설정된 트리거 소스에 의한 트리거 발생을 대기합니다.

3.7.3 ABORt

설명: 시퀀스(동작) 중단

구문 (설정): ABORt

비고:

- 진행 중인 스위프 동작 또는 트리거 동작을 중단합니다.

3.8 MEASure / FETCh (측정 명령)

3.8.1 FETCh[:VOLTage|CURRent|AUX]

설명: 데이터 마지막 측정값 조회

구문 (질의): FETCh[:VOLTage|CURRent|AUX]?

질의 응답: <NR2>{,<NR2>}

비고:

- FETCh[:<function>]? 형식이며, 이미 측정되어 있는 마지막 값 1개를 반환합니다
- 재측정을 하지 않습니다.

3.8.2 MEAS[:CURR|VOLT|POW|RES|AUX|ALL]

설명: 측정값 조회

구문 (질의): MEAS[:CURR|VOLT|POW|RES|AUX|ALL]?

질의 응답: <NR2>

비고:

- MEASure는 INITiate + FETCh를 합친 명령으로, 매번 재측정을 수행하며 데이터 1개를 반환합니다.
- 파라미터를 지정하지 않을 경우 SENSE:ELEMENT 에서 설정한 항목에 따라 전압, 전류, AUX, 전력, 저항 순서로 값이 전달됩니다.
- ALL 옵션을 사용하면 전압, 전류, AUX 순서로 값이 전달됩니다.

3.9 TRACe 서브시스템 (버퍼 관리)

3.9.1 TRACe:CATalog

설명: 전체 버퍼 이름 목록 조회

구문 (질의): TRACe:CATalog?

질의 응답: buffer<NR1>{,buffer<NR1>}

비고:

- 설정한 버퍼 개수만큼 반환합니다.

3.9.2 TRACe:NEW

설명: 버퍼 생성 및 크기 변경

구문 (설정): TRACe:NEW <name>,<size>

비고:

- 버퍼 이름(번호) 범위: 0 ~ 9, 버퍼 총 크기(개수) 범위: 1 ~ 450000
- 새 버퍼는 기존 버퍼 다음 번호로 생성되며, 이미 사용 중인 번호를 선택하면 해당 버퍼의 크기가 재조정(resize)됩니다.
- 버퍼 총 크기에서 각 버퍼의 크기를 할당받아 사용합니다.

3.9.3 TRACe:FILL:MODE

설명: 버퍼 채움 모드 설정/조회

구문 (설정): TRACe:FILL:MODE CONTInuous|ONCE

구문 (질의): TRACe:FILL:MODE?

질의 응답: CONT|ONCE

비고:

- 현재 활성화된 버퍼의 채움(Fill) 모드를 설정합니다.
- CONTInuous 모드는 버퍼를 모두 채울 경우 첫번째 데이터부터 덮어씁니다.
- ONCE 모드는 버퍼를 모두 채울 경우 첫번째 데이터를 덮어쓰지 않습니다.

3.9.4 TRACe:ACTivate

설명: 버퍼 활성화(선택)

구문 (설정): TRACe:ACTivate <NR1>

구문 (질의): TRACe:ACTivate?

질의 응답: <NR1>

비고:

- 선택한 버퍼를 활성화하여 데이터를 저장할 버퍼로 선택합니다.

3.9.5 TRACe:CLEAr

설명: 버퍼 클리어(데이터 삭제)

구문 (설정): TRACe:CLEAr [<NR1>]

비고:

- 선택한 버퍼의 데이터를 삭제합니다. 버퍼를 선택하지 않을 경우 활성화된 버퍼의 데이터를 삭제합니다.

3.9.6 TRACe:DELeTe

설명: 버퍼 삭제

구문 (설정): TRACe:DELeTe [<NR1>]

비고:

- 선택한 버퍼를 삭제합니다. 버퍼를 선택하지 않을 경우 활성화된 버퍼를 삭제합니다.

3.9.7 TRACe:POINts

설명: 활성 버퍼의 데이터 측정 개수 조회

구문 (질의): TRACe:POINts?

질의 응답: <NR1>

비고:

- 활성화된 버퍼에서 저장된 데이터 개수를 조회합니다.

3.9.8 TRACe:DATA

설명: 데이터 읽기 (시작~종료 구간 지정)

구문 (질의): TRACe:DATA? [<start>,<stop>]

질의 응답: <NR2>[{,<NR2>}]

비고:

- 시작(start)부터 종료(stop) 번호까지 데이터를 읽을 수 있습니다.(1회당 최대 20개)
- 시작, 종료값이 생략될 경우 최신의 데이터를 전송합니다.
- 응답값(NR2)은 SENSE:Element에서 설정한 항목에 해당하는 경우 선택된 항목이 모두 전송됩니다.

3.9.9 TRACe:SAVE

설명: 선택 버퍼 데이터를 USB에 파일로 저장

구문 (설정): TRACe:SAVE <name>,"<file_name>"

비고:

- 버퍼 이름(번호) 범위: 0 ~ 9이며, 저장이 완료될 때까지(*OPC 기준) 대기해야 합니다.

3.10 디지털 IO 서브시스템

3.10.1 DIGital:OUTPut<n>:FUNCTION

설명: 외부 디지털 출력 핀 기능

구문 (설정): DIGital:OUTPut<n>:FUNCTION TOUT|DIGital

구문 (질의): DIGital:OUTPut<n>:FUNCTION?

질의 응답: TOUT|DIGital

비고:

- 외부 디지털 출력 핀의 기능을 선택합니다. (핀 번호: 0~1)

3.10.2 DIGital:OUTPut<n>:STATE

설명: 외부 디지털 출력 핀 레벨

구문 (설정): DIGital:OUTPut<n>:STATE

구문 (질의): DIGital:OUTPut<n>:STATE?

질의 응답:

비고:

- 외부 디지털 출력 핀의 레벨을 설정합니다. 디지털 모드를 선택했을 경우에만 사용됩니다. (핀 번호: 0~1)

3.10.1 TRIGger:OUTPut<n>:STATE

설명: 외부 출력 트리거 동작 On/Off

구문 (설정): TRIGger:OUTPut<n>:STATE

구문 (질의): TRIGger:OUTPut<n>:STATE?

질의 응답:

비고:

- 외부 출력 트리거 동작을 On/Off로 설정합니다. (핀 번호: 0~1)

3.10.2 TRIGger:OUTPut<n>:SOURCE

설명: 외부 출력 트리거 소스

구문 (설정): TRIGger:OUTPut<n>:SOURCE SOUR|MEAS|TRIG|ARM|BUS|EXT<NR1>

구문 (질의): TRIGger:OUTPut<n>:SOURce?

질의 응답: SOUR|MEAS|TRIG|ARM|BUS|EXT<NR1>

비고:

- 외부 출력 트리거의 소스를 설정합니다. (핀 번호: 0~1)

3.10.3 TRIGger:OUTPut<n>:FORCe

설명: 외부 트리거 강제 출력

구문 (설정): TRIGger:OUTPut<n>:FORCe

비고:

- 외부 트리거를 강제로 출력합니다. 소스가 BUS로 설정된 경우에만 동작합니다. (핀 번호: 0~1)

3.10.4 TRIGger:OUTPut<n>:DELaY

설명: 외부 출력 트리거 지연 시간(이벤트 이후)

구문 (설정): TRIGger:OUTPut<n>:DELaY <NR2>

구문 (질의): TRIGger:OUTPut<n>:DELaY?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 트리거 소스 이벤트 발생 이후 외부 트리거 출력까지의 지연 시간을 설정합니다. (핀 번호: 0~1)

3.10.5 TRIGger:OUTPut<n>:POLarity

설명: 외부 출력 트리거 엣지 극성

구문 (설정): TRIGger:OUTPut<n>:POLarity

구문 (질의): TRIGger:OUTPut<n>:POLarity?

질의 응답:

비고:

- 외부 출력 트리거 신호의 엣지 극성을 설정합니다. (핀 번호: 0~1)
- 극성 값 — 0: 양(Positive) 엣지, 1: 음(Negative) 엣지

3.10.6 TRIGger:OUTPut<n>:PULSe:WIDTh

설명: 외부 트리거 펄스 폭

구문 (설정): TRIGger:OUTPut<n>:PULSe:WIDTh <NR2>

구문 (질의): TRIGger:OUTPut<n>:PULSe:WIDTh?

질의 응답: <NR2>

비고:

- 외부 출력 트리거 펄스의 폭을 설정합니다. (핀 번호: 0~1)
-

3.11 DISPlay 서브시스템 (표시 설정)

3.11.1 DISPlay:DIGit

설명: 디스플레이 표시 자릿수(해상도)

구문 (설정): DISPlay:DIGit <NR1>

구문 (질의): DISPlay:DIGit?

질의 응답: <NR1>

비고:

설정값	자릿수
4	3.5
5	4.5
6	5.5
7	6.5

3.11.2 DISPlay:FORMAT

설명: 데이터 표시 형식

구문 (설정): DISPlay:FORMAT EXPonential|FIXed

구문 (질의): DISPlay:FORMAT?

질의 응답: EXP|FIX

비고:

- 지수/고정소수점 표현 방식을 선택합니다.

3.12 SYSTem 서브시스템 (시스템 설정)

3.12.1 SYSTem:FSENse

설명: 2선/4선 측정 방식 설정

구문 (설정): SYSTem:FSENse <NR1>

구문 (질의): SYSTem:FSENse?

질의 응답: <NR1>

비고:

- 4선식 센싱 여부를 설정합니다. 1: 4선식, 0: 2선식(기본값).

3.12.2 SYSTem:DATE

설명: 시스템 날짜 설정/조회

구문 (설정): SYSTem:DATE <"yyyy,mm,dd">

구문 (질의): SYSTem:DATE?

질의 응답: <"yyyy,mm,dd">

3.12.3 SYSTem:TIME

설명: 시스템 시간 설정/조회

구문 (설정): SYSTem:TIME <"hh,mm,ss">

구문 (질의): SYSTem:TIME?

질의 응답: <"hh,mm,ss">

3.12.4 SYSTem:LFRrequency

설명: 시스템 전원 주파수 조회

구문 (질의): SYSTem:LFRrequency?

질의 응답: <NR1>

3.13 SYSTem:COMMunicate 서브시스템 (LAN 통신)

3.13.1 [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:IP

설명: LAN IP 주소 설정/조회

구문 (설정): [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:IP <string>

구문 (질의): [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:IP?

질의 응답: <string>

비고:

- 고정(Static) IP 주소를 설정합니다.

3.13.2 [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:DHCP

설명: LAN DHCP 모드 설정/조회

구문 (설정): [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:DHCP

구문 (질의): [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:DHCP?

질의 응답:

비고:

- DHCP 모드를 On/Off로 설정합니다.

3.13.3 [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:GATE

설명: LAN 게이트웨이 설정/조회

구문 (설정): [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:GATE <string>

구문 (질의): [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:GATE?

질의 응답: <string>

3.13.4 [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:SUBNet

설명: LAN 서브넷마스크 설정/조회

구문 (설정): [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:SUBNet <string>

구문 (질의): [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:SUBNet?

질의 응답: <string>

3.13.5 [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:CONFig

설명: LAN 재설정 적용

구문 (설정): [SYSTem][:COMMunicate]:LAN:CONFig

비고:

- LAN 설정 사항을 적용합니다.
-

제 4 장 부록

4.1 장비 동작 설정

출력 설정 순서입니다.

DC 설정 명령

:SOURce:FUNCTION VOLTage	소스 기능을 전압으로 설정
SENSe:VOLTage:RANGe:AUTO ON / SENSe:VOLTage:RANGe 2	소스 레인지 동작 모드 및 레인지 설정
:SOUR:VOLT:MODE FIX	출력 동작 모드를 DC 로 설정
SENSe:FUNCTION CURRent	측정 기능을 전류로 설정
SENSe:CURRent:RANGe:AUTO ON / SENSe:CURRent 7	측정 레인지 설정
SENSe:CURRent:NPLCycle 1.0	NPLC 설정
SOURce:VOLTage:ILIMit 0.0001	전류 제한 100uA
SENSe:ELEMeNt VOLTage, CURRent, AUX	측정 데이터 수집 항목 설정
:SOUR:VOLT 5	출력 전압을 5V 로 고정
ARM:SOURce IMMEDIATE	ARM 즉시 실행
ARM:COUNT 1	ARM count 1 회
TRIGger:SOURce IMMEDIATE	Trigger 즉시 실행
TRIGger:COUNT 1	Trigger count 1 회
:INIT:CONT ON	연속 trigger 설정
:OUTP ON	출력 switch on
:INIT	측정 시작
*OPC / ABORT	동작 완료 확인 설정 / 동작 취소
OUTPut OFF	출력 switch off
:FETCH? / MEAS:?	측정값 read

SWEEP 설정 명령

:SOURce:FUNction VOLTage	소스 기능을 전압으로 설정
SENSe:VOLTage:RANGe:AUTO ON / SENSe:VOLTage:RANGe 2	소스 레인지 동작 모드 및 레인지 설정
SENSe:FUNction CURRent	측정 기능을 전류로 설정
SENSe:CURRent:RANGe:AUTO ON / SENSe:CURRent 7	측정 레인지 설정
SENSe:CURRent:NPLCycle 1.0	NPLC 설정
SOURce:VOLTage:ILIMit 0.0001	전류 제한 100uA
:SOUR:VOLT:MODE SWEEP	출력 동작 모드를 Sweep 으로 설정
SOURce:DELay 1	출력 이후 측정까지 딜레이 1 초
SOURce:SWEEP:RANGe BESTfixed	소스 레인지 모드 설정
SOURce:SWEEP:METER:RANGe BESTfixed	측정 레인지 모드 설정
SOURce:SWEEP:DIREction UP	Start -> Stop 동작 방향 설정
SOURce:SWEEP:SPACing LINear	선형 간격 설정
SOURce:VOLTage:STARt -1	-1V 시작
SOURce:VOLTage:STOP 5	5V 종료
SOURce:SWEEP:POINts 61 / SOURce:SWEEP:STEP 0.1	61 points / 0.1V 간격 설정
SOURce:SWEEP:HOLD <NR2>	DUT 초기상태를 위한 대기 시간
SOURce:SWEEP:COUNt 1	Sweep 반복 횟수
SOURce:SWEEP:METER:LIMit:STOP:STATe 	동작 제한 도달시 중지 설정
SOURce:SWEEP:METER:LIMit:STOP <NR2>	동작 제한 도달 설정값
SENSe:ELEMent VOLTage, CURRent, AUX	측정 데이터 수집 항목 설정
ARM:SOURce IMMEDIATE	ARM 즉시 실행
TRIGger:SOURce IMMEDIATE	Trigger 즉시 실행
TRIGger:COUNt 61	Trigger 수행 count 61 회
INITiate:CONTinuous OFF	연속 측정 동작 off
OUTPut ON	출력 switch on
INITiate	측정 시작
*OPC / ABORt	동작 완료 확인 설정 / 동작 취소
*STB?	시리얼 폴링을 통한 완료 확인
OUTPut OFF	출력 switch off
TRACe:DATA? 1,61	측정값 read

4.2 에러 코드

명령 수행 중 발생하는 에러 코드입니다.

에러 코드	메시지 (Message)	설명
0	No error	에러 없음. 에러 큐 초기 상태
-100	Command error	구체적인 오류를 감지할 수 없을 때 사용하는 일반적인 구문 오류. IEEE 488.2 11.5.1.1.4 에 정의된 Command Error 발생.
-101	Invalid character	구문 요소에 허용되지 않는 문자가 포함됨 (예: 헤더에 & 등). -114, -121, -141 등의 오류 대신 사용될 수 있음.
-102	Syntax error	인식할 수 없는 명령어나 데이터 타입이 수신됨 (예: 문자열이 허용되지 않는 곳에 문자열이 들어온 경우).
-104	Data type error	허용되지 않는 데이터 타입이 들어옴 (예: 숫자나 문자열이 필요한데 블록 데이터가 들어온 경우).
-105	GET not allowed	프로그램 메시지 내에서 Group Execute Trigger(GET)이 수신됨. (IEEE 488.2, 7.7 참조)
-109	Missing parameter	헤더에 필요한 파라미터가 부족함 (예: *EMC 명령에 파라미터가 없는 경우).
-110	Command header error	헤더에서 오류가 감지됨. -111 ~ -119 의 더 구체적인 오류를 감지할 수 없을 때 사용.
-113	Undefined header	구문은 정확하나 장치에서 정의되지 않은 헤더 (예: *XYZ).
-115	Unexpected number of parameters	수신된 파라미터 수와 기대 수 불일치 (주로 선택된 그룹의 장치 수 불일치로 발생).
-120	Numeric data error	숫자 데이터 파싱 오류 (더 구체적인 오류 감지 불가 시 사용).
-130	Suffix error	접미사(suffix) 파싱 오류 (더 구체적인 오류 감지 불가 시 사용).
-140	Character data error	문자 데이터 요소 파싱 중 오류 발생(더 구체적인 오류 감지 불가 시 사용).
-200	Execution error	구체적인 오류를 감지할 수 없을 때 사용하는 일반적인 실행 오류. IEEE 488.2 11.5.1.1.5 에 정의된 Execution Error 발생.
-210	Trigger error	트리거 관련 일반 오류 (더 구체적인 오류 감지 불가 시 사용).
-220	Parameter error	프로그램 데이터 요소 관련 오류 발생 (더 구체적인 오류 감지 불가 시 사용).
-240	Hardware error	장치 하드웨어 문제로 명령 실행 불가 (구체적인 오류 감지 불가 시 사용). 정의는 장치별로 상이함.
-250	Mass storage error	대용량 저장장치 관련 오류 발생 (구체적인 오류 감지 불가 시 사용).
-251	Missing mass storage	대용량 저장장치(예: HDD/SSD 옵션)가 설치되지 않아 명령 실행 불가. 정의는 장치별로 상이함.

-252	Missing media	미디어(예: 디스크, USB)가 삽입되지 않아 명령 실행 불가. 정의는 장치별로 상이함.
-254	Media full	미디어 용량 부족(예: 디스크 가득 참)으로 명령 실행 불가. 정의는 장치별로 상이함.
-300	Device-specific error	장치 의존적 오류 발생 (구체적 오류 감지 불가 시 사용). IEEE 488.2 11.5.1.1.6 정의.
-310	System error	장치에서 정의한 "시스템 오류" 발생 (장치 의존적).
-311	Memory error	장치 메모리의 물리적 결함(예: 패리티 오류) 발생.
-320	Storage fault	펌웨어가 데이터 저장 시 오류 감지 (물리적 저장장치 손상/고장 아님).
-330	Self-test failed	장치 자가진단 실패.
-340	Calibration failed	교정(calibration) 과정 실패.
-350	Queue overflow	에러 큐 공간 부족으로 실제 에러 코드 대신 기록됨 (발생한 에러는 기록되지 않음).
-360	Communication error	통신 관련 일반 오류 (더 구체적인 오류 감지 불가 시 사용).
-363	Input buffer overrun	시리얼 포트 입력 버퍼 오버플로 (페이싱 부재/부적합).
-365	Time out error	장치 의존적인 일반 타임아웃 오류.
-400	Query error	구체적인 오류를 감지할 수 없을 때 사용하는 일반적인 쿼리(Query) 오류. IEEE 488.2, 11.5.1.1.7 및 6.3 에 정의됨.