

## ESC CONTROLLER

### DXM 2.5K

#### 사용자 매뉴얼



#### (주) 제파텍

서울특별시 금천구 가산디지털1로52

TEL. (02) 862-9300 (대표전화)

FAX. (02) 857-4365

<http://www.zefa.co.kr>

e-mail: [sys@zefa.co.kr](mailto:sys@zefa.co.kr)

## 안전을 위한 주의 사항



### 경고

- 사용자 임의로 제품 내부를 분리, 개조, 수리 하지 마십시오
  - 인체에 치명적인 고압이 인가되므로 전문요원에 의해 이루어져야 합니다.
- 제품 위에 금속류, 물건, 음료수, 약품 등을 올려 놓지 않도록 하십시오
  - 전압이 남아 있어 감전에 위험이 있습니다.
- Power Supply을 사용하지 않을 경우, 전원 플러그를 제거하십시오
  - 전압이 흐르는 상태이므로 사망 또는 중상을 입을 수 있습니다.



### 주의

- 전원은 DC 24V/2A를 사용합니다.
- 전원 케이블을 다룰 때에는 굽어지거나 손상이 가지 않도록 합니다.
- 제품은 벤젠, 신나, 알코올 등으로 닦지 않도록 합니다



### 경고

이 기호는 제품내의 비 절연 전압으로 전기 충격이 발생할 수 있음을 알리는 표시입니다. 이 때 제품 내부의 부품을 만지는 것은 매우 위험합니다.



### 주의

이 기호는 본 제품의 작동 및 유지에 관련된 정보를 알리는 기호입니다.  
이 정보를 주의 깊게 읽어두면 문제 발생을 방지할 수 있습니다.

## 사용상의 주의사항

- 실내에서 사용 합니다.
- 해발 2000m 이내에서 사용 합니다.
- 섭씨 5℃ ~ 40℃ 에서 사용 합니다.
- 습한 환경에서 사용하지 않는다. 최대 습도는 31℃이내 80% ~40℃이내 50% 입니다.
- Transient overvoltages I
- Pollution degree II
- 장비 후면의 접지 단자는 지정된 접지단에 접속합니다.

## 안전 용어 및 심볼



위험고압



주의



보호접지(대지)

# 목 차

## 1. 개요

## 2. 특징

## 3. 구성

## 4. 각부의 명칭 및 기능

- 1) 전면 구성
- 2) 후면 구성
- 3) KEY 설명
- 4) 디스플레이 설명
- 5) Auto Toggle 기능
- 6) 수동 조작 순서
- 7) RS-232 인터페이스 - Pin Layout

## 5. Remote Interface

- 1) SCPI 명령
- 2) SCPI 명령어
- 3) 에러 메시지

## 6. 정격

## 7. 외형 크기

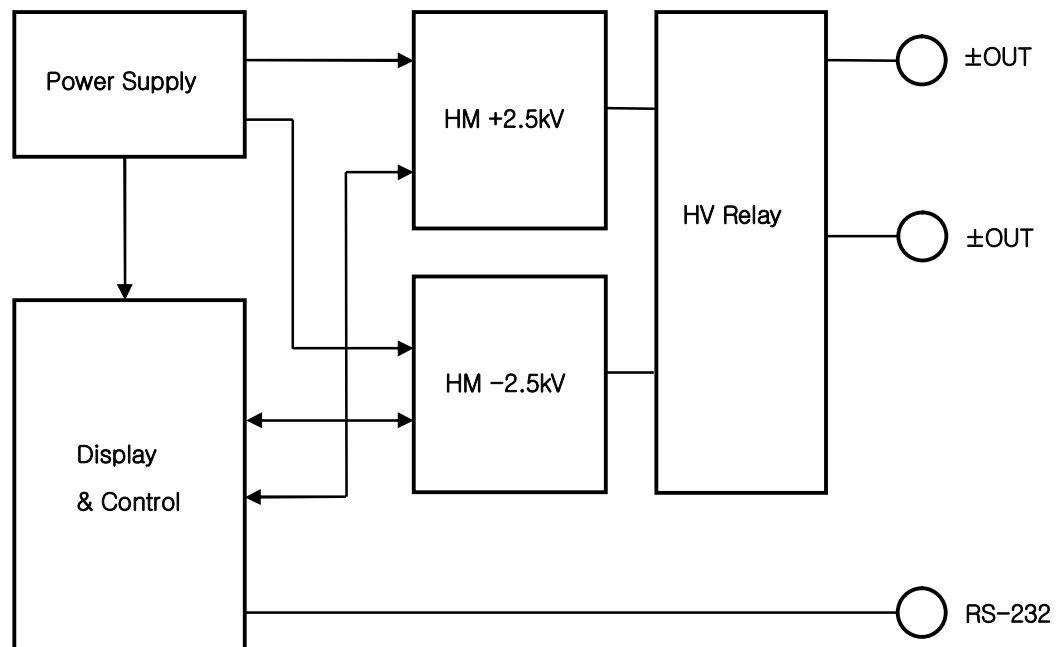
## 1. 개요

DXM 2.5K는 2U Half Rack Size로 제작 되었으며 내부에 고압 Power Supply 2ch를 내장하여 (+)출력, (-)출력을 얻을 수 있습니다. 전면에 수동제어 기능 및 Power의 동작 상태를 확인할 수 있고, RS-232로 Remote 제어가 가능합니다.

## 2. 특징

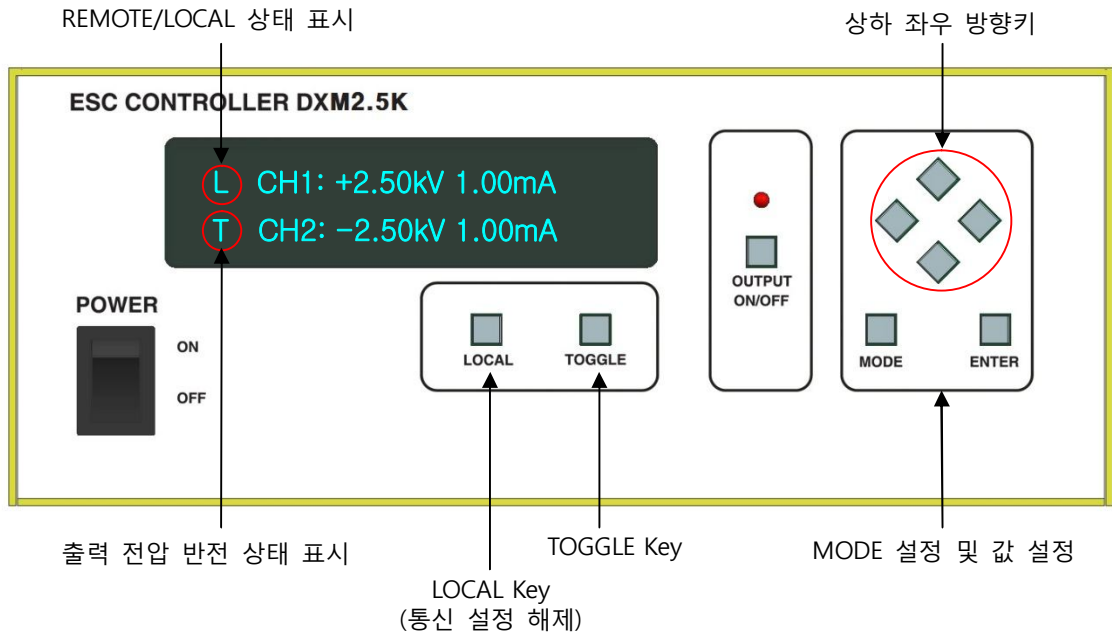
- 1) Voltage 설정 0 ~ 2500V, 0 ~ -2500V 2ch 설정 가능
- 2) Current Limit 설정 0.3mA ~ 1mA까지 설정 가능
- 3) Ramp up 설정 0.3sec ~ 9.9sec까지 설정 가능
- 4) Ramp down 설정 0.3sec ~ 9.9sec까지 설정 가능
- 5) Auto Toggle 기능 설정
- 6) RS-232 통신으로 Remote 제어 가능

### 3. 구성

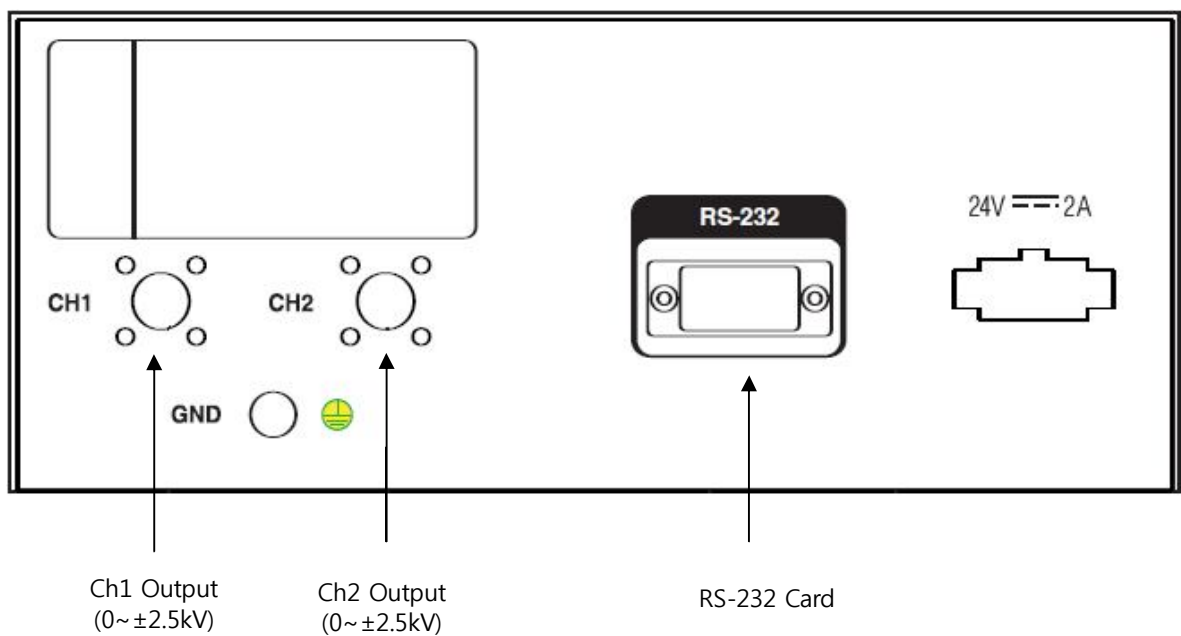


## 4. 각부 명칭 및 기능

### 1) 전면 구성



### 2) 후면 구성



### 3) Key 설명

#### ◆ LOCAL

LOCAL 키는 외부 인터페이스 선택 및 Remote 상태에서 Local 상태로 전환 하실 수 있습니다.

\* Remote 또는 외부 인터페이스 동작 상태에서는 LOCAL Key를 제외한 모든 키가 동작하지 않습니다.

#### ◆ OUTPUT

설정된 전압, HV Output Mode로 실제 출력을 On/Off 시킬 수 있습니다.

#### ◆ MODE

Power Supply의 설정을 확인 및 수정할 수 있습니다.

Voltage, Current Limit, Ramp up, Ramp down, Auto Toggle State, Auto Toggle Count,  
Auto Toggle Volt, RS-232 Baud rate

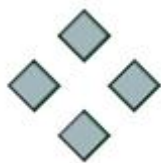
메뉴 항목	범위	비고
Voltage	-2.500 ~ 2.500kV	설정 전압
Current Limit	0.3 ~ 1.0 mA	전류 제한치
Ramp up	0.3 ~ 9.9 sec	전압 상승 속도
Ramp down	0.3 ~ 9.9 sec	전압 하강 속도
Auto Toggle State	on, off (1,0)	Auto Toggle 사용 유무
Auto Toggle Count	1 ~ 10	Auto Toggle count 설정
Auto Toggle Volt	0 ~ 2500	Auto Toggle volt 설정
Baud rate	Select RS-232 baud rate(9600, 19200, 38400, 57600, 115200bps)	

#### ◆ ENTER

Mode 파라미터 설정을 완료하고, 값을 저장합니다.

#### ◆ 방향키

값 설정 시 자릿수 이동 및 변경할 수 있습니다.



방향키

◆ TOGGLE

설정된 전압의 극성을 전환 할 수 있습니다.

4) 디스플레이 설명

Ⓛ CH1: OUTPUT OFF  
CH2: OUTPUT OFF

Local 상태

Ⓡ CH1: OUTPUT OFF  
CH2: OUTPUT OFF

Remote 상태

Ⓛ CH1: +2.50kV 1.00mA  
CH2: -2.50kV 1.00mA

Local 전압 출력 상태

Ⓛ CH1: +2.50kV 1.00mA  
Ⓣ CH2: -2.50kV 1.00mA

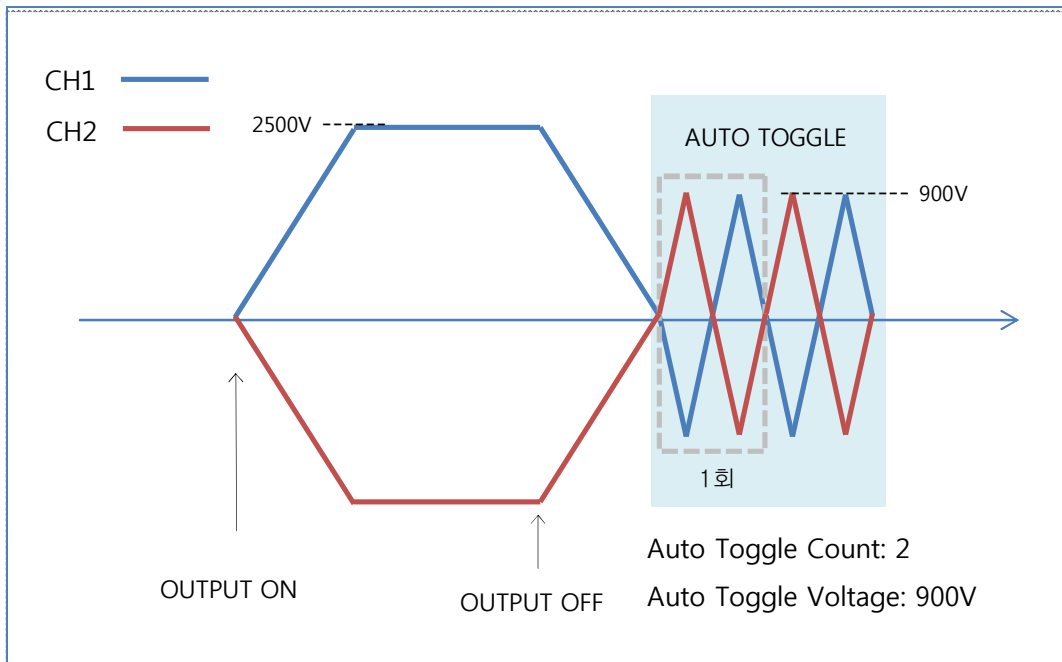
Local 전압 출력 및 극성 반전 상태



## 5) AUTO TOGGLE 기능

AUTO TOGGLE은 아래의 그림과 같이 동작하는 기능입니다.

OUTPUT ON상태에서 OUTPUT OFF후 전압을 이전 출력의 반대 극성으로 출력 하고 다시 이전 극성으로 출력 후 OFF합니다.



AUTO TOGGLE 동작 중 사용 가능 명령은 다음과 같습니다.

OUTPUT ON : AUTO TOGGLE을 중지하고 설정 전압을 출력합니다.

OUTPUT OFF: AUTO TOGGLE을 중지하고 출력을 OFF합니다.

Auto Toggle의 파라미터는 다음과 같습니다.

파라미터	내용	MIN	MAX
Auto Toggle Voltage	AUTO TOGGLE 출력 전압	0	2500
Auto Toggle Count	AUTO TOGGLE 회수	1	10
Auto Toggle State	AUTO TOGGLE 사용여부	0 OFF	1 ON

※ AUTO TOGGLE 중 RAMP UP/DOWN은 0.3초로 고정되었으며 조정할 수 없습니다.

리모트 명령 :

AToggle:COUNT <count> AToggle:COUNT?  
 AToggle:VOLTage[:LEVel] <voltage> AToggle:VOLTage[:LEVel]?  
 AToggle[:STATe] {0|1|ON|OFF} AToggle[:STATe]?

## 6) 수동 조작 순서

### ◆ MODE

Output off 상태에서 Mode key를 통해 설정할 수 있는 메뉴는 다음과 같습니다

MENU	내용
Voltage	출력 전압을 설정하고 설정된 전압을 저장 합니다.
Current Limit	전류 제한 값을 설정하고 설정된 전류 제한 값을 저장 합니다.
Ramp up	OUTPUT ON, 전압 변경 시에 전압이 상승되는 시간을 설정합니다.
Ramp down	OUTPUT OFF, 전압 변경 시에 전압이 상승되는 시간을 설정합니다.
Auto Toggle State	OUTPUT OFF후 AUTO TOGGLE을 사용 할지 설정 합니다.
Auto Toggle Count	AUTO TOGGLE을 몇 회 수행할지 설정합니다.
Auto Toggle Volt	AUTO TOGGLE의 출력 전압을 설정합니다. 극성은 설정하지 않으며 CH1,2레벨을 동일하게 사용됩니다.
Baud rate	RS232 통신 속도 (9600,19200,38400,57600,115200bps)를 설정합니다.

※ ESC Controller 메인 전원 리셋시 위에 설정된 값들을 다시 불러옵니다.

Voltage, Current Limit, Ramp up, Ramp down의 값을 변경하고 저장하는 메뉴입니다.

초기상태에서 MODE키를 누르면 아래와 같은 화면으로 전환되며 좌우 방향키를 이용하여 변경할 메뉴를 선택하고 MODE키를 누릅니다.


Choose the Config  
Voltage

- Voltage (초기상태 → MODE → MODE)

Voltage  
+2.50kV -2.50kV


방향키를 이용하여 전압을 변경한 후 ENTER키를 누릅니다.

채널 1,2의 극성이 같을 경우 두 채널의 레벨을 같게 설정하며  
다르다면 채널1에 설정한 값을 동일하게 저장합니다.

- Current Limit (초기상태 → MODE → 오른쪽 방향키  → MODE)


Current Limit  
1.0mA 1.0mA

방향키를 이용하여 전류 제한을 변경한 후 ENTER키를 누릅니다.  
0.3mA ~ 1.0mA까지 설정할 수 있습니다.

- Ramp up (초기상태 → MODE → 오른쪽 방향키X2  → MODE)

Ramp up  
0.3s

방향키를 이용하여 Ramp up 시간을 변경한 후 ENTER키를 누릅니다.  
0.3s ~ 9.9s까지 설정할 수 있습니다.


- Ramp Down (초기상태 → MODE → 오른쪽 방향키X3  → MODE)

Ramp down  
0.3s

방향키를 이용하여 Ramp down 시간을 변경한 후 ENTER키를 누릅니다.  
0.3s ~ 9.9s까지 설정할 수 있습니다.


- Auto Toggle State (초기상태->MODE->왼쪽 방향키X4->MODE)

Auto Toggle State  
<off> on

좌우 방향키  를 이용하여 Auto Toggle State를 설정합니다.


- Auto Toggle Count (초기상태->MODE->왼쪽 방향키X3->MODE)

Auto Toggle Count  
2

상하 방향키  를 이용하여 Auto Toggle Count를 설정합니다.


- Auto Toggle Voltage (초기상태->MODE->왼쪽 방향키X2->MODE)

Auto Toggle Voltage  
0.90KV

상하 방향키  를 이용하여 Auto Toggle Voltage를 설정합니다.

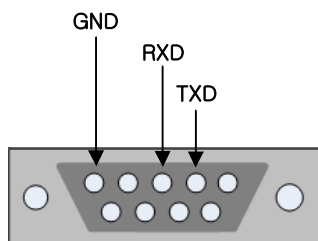
- Baud rate 설정 (초기상태->MODE->왼쪽방향키X1->MODE)

Baud rate : 0  
9600bps

좌우 방향키  를 이용하여 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 중에 선택한 후 ENTER키를 눌러 저장합니다.

## 6) RS232 인터페이스

### ◆ Pin Layout (제파텍 컨트롤러 기준)



PIN NO	
2	TXD
3	RXD
5	GND

### ◆ RS232C 환경 설정

Baud Rate	9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bps
Parity Bit	NONE
Data Bits	8 Bit
Stop Bits	1 Bit
Flow Control	NONE

## 5. Remote Interface

### 1) SCPI 명령

SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments)는 ASCII 기반으로 된 Test & Measurement(T&M) 기기들의 명령 언어입니다. SCPI 명령은 트리 구조의 계층적 구조를 기반으로 되어 있습니다. 계층적 구조에는 연관된 명령은 공통 노드 또는 루트 아래 하나의 서브 시스템을 구성합니다.

[SOURce:]

VOLTage {<voltage>|MIN|MAX|UP|DOWN}

VOLTage? [MIN|MAX]

위에서 SOURce는 루트 키워드 아래 VOLTage의 키워드로 구성 된 구조입니다.

#### ◆ SCPI 명령 포맷

VOLTage {<voltage>|MIN|MAX}

명령구문은 영문 대소문자의 혼합 형태로 구성되어 있습니다. 대문자는 명령어의 약어를 나타냅니다. 명령어의 여러 변수를 구분 하기 위하여 중괄호 ({}), 수직막대(|) 직각 괄호 (<>) 또는 대괄호([])를 사용 합니다.

- {} : 명령 문자열에서 변수를 표시 합니다.
- | : 명령 문자열 안에 있는 여러 변수를 구분합니다.
- <> : <> 안에 있는 변수에 값을 지정해야 한다는 의미로 사용 됩니다.
- [] : 명령 문자열에서 변수가 선택 사항임을 가리킵니다.

변수 및 명령 문자열은 생략 가능합니다.

#### ◆ 명령 구분자

콜론 (:) 을 사용하여 명령 키워드 사이를 구분 합니다. 변수와 명령 키워드를 구분하기 위해서는 공백 문자를 사용합니다. 변수가 여러 개를 필요로 하는 경우에는 쉼표(,)를 사용 합니다.

“SOUR:VOLT -1kV, 1kV”

콜론(:) 및 세미콜론(;)을 사용하여 다른 서브시스템의 명령과 연결하여 사용 하실 수 있습니다. 세미콜론과 콜론을 모두 사용하지 않을 시에는 명령 오류가 발생 합니다.

“SOUR:VOLT MIN::SYST:ERR?”

#### ◆ Query 명령

물음표(?)가 들어 있는 명령은 현재 값을 반환하라는 명령어입니다.

#### ◆ SCPI 명령 종결자

Power Supply는 전송된 명령 문자열의 종결을 나타내기 위하여 <new line> 문자를 사용합니다. <new line> 문자의 ASCII 표현형식은 0AH 입니다.

#### ◆ SCPI 변수 형식

1. 숫자 형식 : 10 진수로 표현합니다. 소수점, 음수, 단위 사용 또한 가능 합니다.
2. 개별 변수 : 제한 적인 기능을 가진 인자 값을 사용할 수 있습니다. ( BUS )
3. 불린 변수(Boolean 변수) : 참이나 거짓형태의 변수를 나타냅니다. 거짓인 경우에는 “OFF”나 “0”을 참인 경우에는 “ON”이나 “1”을 사용합니다.
4. 문자열 변수 : 문자열 변수는 작은 따옴표(‘)나 큰 따옴표(“)과 함께 사용할 수 있습니다.

## 2) SCPI 명령어

SCPI명령어를 전송하여 ESC Controller를 제어하거나 데이터를 가져 옵니다.  
ESC Controller는 쿼리 명령어를 받지 않으면 데이터를 반환하지 않습니다.  
명령어 전송과 응답 값 수신 시 데이터 마지막에는 종결 문자가 있습니다.

#### \*CLS

Error Queue를 지웁니다.

#### \*IDN?

Power Supply의 식별코드를 반환합니다. 식별코드는 아래에 있는 형식으로 되어 있습니다.  
“제조사, 제품모델명, 시리얼번호, 펌웨어 버전”

제품명	모델명	항상 (0)	펌웨어 버전
X	X	0	X

#### \*RST

Power Supply를 Reset 시킵니다.

※ 명령어 사용 예문에서 (space) 는 한 칸의 공백을 의미하고, 화살표 다음에 표시한 값이 실제 쿼리 명령에 대한 응답입니다.

#### **SYSTem:ERRor?**

Power Supply의 에러 Queue 의 에러 메시지를 반환합니다.

에러 Queue는 FIFO (First In First Out) 구조로 되어 있으며 총 10개의 에러 메시지를 저장합니다. 20개의 에러 메시지 초과시 “+350, Too many errors” 에러가 발생합니다. 이 명령을 실행했을 때 에러 메시지가 없다면 “+0, No Error” 메시지를 반환합니다.

#### **SYSTem:VERSion?**

Power Supply가 사용하고 있는 SCPI의 버전 정보를 반환합니다.

SCPI 버전 정보는 “YYYY.V”형태로 반환됩니다. “YYYY”는 SCPI 버전의 연도를 “V”는 버전을 명시합니다.

#### **SYSTem:BEEPer**

Power Supply의 비프음을 발생 시킬 수 있습니다.

#### **SYSTem:LOCal**

Power Supply를 LOCAL 상태로 변경할 수 있습니다.

#### **SYSTem:REMOte**

Power Supply를 REMOTE 상태로 변경할 수 있습니다.

#### **OUTPut[:STATe] {0|1|OFF|ON}**

Power Supply의 출력상태를 On/Off 합니다.

#### **OUTPut[:STATe]?**

Power Supply의 출력상태를 반환합니다.

#### **TOGgle{0|1|OFF|ON}**

Power Supply의 출력 극성을 반전합니다.

#### **TOGgle?**

Toggle의 상태를 반환합니다.

#### **[SOURce:]VOLTage[:LEVel]{MIN|MAX|<volt1>},{MIN|MAX|<volt2>}**

OUTPUT ON 상태에서 출력전압을 출력되고 있는 상태의 극성과 같은 극성의 전압으로 변경합니다. 채널의 극성을 변경 하시려면 “CONFigure:VOLTage[:LEVel]”을 참고합니다. 인자 값이 설정할 수 있는 범위를 벗어 났을 경우 비프음과 “-222, Data out of range” 에러를 발생합니다.

사용 예) CH1을 2.5KV, CH2를 -2.5KV로 설정 할 경우

VOLT(space)2500, -2500 또는 VOLT(space)2.5KV, -2.5KV



#### **[SOURce:]VOLTage[:LEVel]?[(@channel)]**

설정된 출력 전압 값을 반환합니다.

사용 예) CH1 : 2.5KV, CH2: -2.5KV 가 설정되어 있는 경우

1번 채널

VOLT?(space)(@1) 또는 VOLT? ----→ V+2500

2번 채널

VOLT?(space)(@2) ----→ V-2500

1,2번 채널

VOLT?(space)(@1,2) ----→ V+2500;V-2500

#### **MEASure[:VOLTage][:DC]?[(@channel)]**

측정된 전압 값을 반환합니다.

사용 예) CH1 : 2.5KV, CH2: -2.5KV 가 측정되는 경우

1번 채널

MEAS:VOLT?(space)(@1) 또는 MEAS:VOLT? 또는 MEAS?(space)(@1) 또는 MEAS?  
----→ V+2500

2번 채널

MEAS:VOLT?(space)(@2) ----→ V-2500

1,2번 채널

MEAS:VOLT?(space)(@1,2) ----→ V+2500;V-2500

#### **MEASure:CURREnt[:DC]?[(@channel)]**

측정된 전류 값을 반환합니다.

사용 예) CH1: 1mA, CH2: 1mA 가 측정되는 경우

1번 채널

MEAS:CURRE?(space)(@1) 또는 MEAS:CURRE? ---→ A+1000

2번 채널

MEAS:CURRE?(space)(@2) ----→ A+1000

1,2번 채널

MEAS:CURRE?(space)(@1,2) ---→ A+1000;A+1000

#### **CONFigure:VOLTage[:LEVel] {MIN|MAX|<volt1>},{MIN|MAX|<volt2>}**

출력할 전압을 설정합니다. 전압의 극성이 변경 가능하고 설정된 값은 전원 리셋시에도

저장됩니다, 단 OUTPUT OFF 상태에서 설정이 가능하며 +,+ 또는 -,-극성으로 설정시

에는 채널 1,2값을 동일하게 설정해야 하며 다를 경우는 채널 1번의 값으로 2번 채널 값을 변경합니다

#### CONFigure:VOLTage[:LEVel]?[(@channel)]

저장되어 있는 출력 전압을 반환합니다.

사용 예) CH1 : 2.5KV, CH2: -2.5KV 가 설정되어 있는 경우

1번 채널

CONF:VOLT?(space)(@1) 또는 CONF:VOLT? ----→ V+2500

2번 채널

CONF:VOLT?(space)(@2) ----→ V-2500

1,2번 채널

CONF:VOLT?(space)(@1,2) ----→ V+2500;V-2500

#### CONFigure:CURRent[:LEVel] {MIN|MAX|<curr1>},{MIN|MAX|<curr2>}

전류 제한 값을 설정 합니다. (Min : 0.3mA, Max : 1.0mA)

사용 예) CH1, CH2 를 모두 1mA 로 설정하는 경우

CONF:CURR(space)0.001,0.001 또는 CONF:CURR(space)1mA,1mA

#### CONFigure:CURRent[:LEVel]?[(@channel)]

설정된 전류 제한 값을 반환합니다.

사용 예) CH1: 1mA, CH2: 1mA 가 설정되어 있는 경우

1번 채널

CONF:CURR?(space)(@1) 또는 MEAS:CURR? ----→ A+1000

2번 채널

CONF:CURR?(space)(@2) ----→ A+1000

1,2번 채널

CONF:CURR?(space)(@1,2) ----→ A+1000;A+1000

#### CONFigure:RAMP {UP|DOWN}, {time}

Ramp Up, Down 시간을 설정합니다.

MIN - 0.3s, MAX - 9.9s

사용 예)

CONF:RAMP(space)UP, 300 -> Ramp Up 시간을 0.3초로 설정

CONF:RAMP(space)DOWN, 500 -> Ramp Down 시간을 0.5초로 설정

### CONFigure:RAMP? [UP|DOWN]

설정된 Ramp Up, Down 값을 반환합니다.

사용 예) Ramp Up 시간을 0.3초 / Ramp Down 시간을 0.5초로 설정한 경우

UP을 읽을 때

CONF:RAMP? 또는 CONF:RAMP?(space)UP ----> 300

DOWN을 읽을 때

CONF:RAMP?(space)DOWN ----> 500

### STAT?

ESC의 측정 데이터를 한번에 받습니다.

CH1 측정전압;CH2측정전압;CH1측정전류;CH2측정전류;OUTPUT상태;TOGGLE상태;REMOTE상태

수신 예) V+2500;V-2500;A+1000,A+1000;1;0;1

### AToggle[:STATe] {0|1|ON|OFF}

AUTO TOGGLE의 사용 여부를 설정합니다.

사용 예) AT(space)1

### AToggle[:STATe]?

AUTO TOGGLE의 사용 여부를 반환합니다.

사용 예) AT? -> 1또는0 반환

### AToggle:COUNT <count>

AUTO TOGGLE의 실행 횟수를 설정 합니다.

사용 예) 2회로 설정하는 경우

AT:COUNT(space)2

### AToggle:COUNT?

설정된 AUTO TOGGLE의 실행 횟수를 반환합니다.

사용 예) 2회로 설정되어 있는 경우

AT:COUNT? -----> 2

### AToggle:VOLTage[:LEVel] <voltage>

AUTO TOGGLE의 출력 전압을 설정합니다.

사용 예) 설정전압이 2.5kV인 경우

AT:VOLT(space)2500

### AToggle:VOLTage[:LEVel]?

설정된 AUTO TOGGLE의 전압 값을 반환합니다.

사용 예) 전압 레벨이 2500V 인 경우

AT:VOLT? -----> 2500

★ 명령문 예의 (space)는 공백문자를 뜻하므로 한 칸 띄우고 입력하시면 됩니다.

### ※ ESC Controller가 리모트 상태 일 때만 동작하는 명령어

OUTPut[:STATe]	{0 1 ON OFF}
CONFigure:VOLTage[:LEVel]	{MIN MAX <volt1>},{MIN MAX <volt2>}
CONFigure:CURRent[:LEVel]	{MIN MAX <curr1>},{MIN MAX <curr2>}
CONFigure:RAMP	{UP DOWN},{<time>}
[SOURce:]VOLTage[:LEVel]	{MIN MAX <volt1>},{MIN MAX <volt2>}
TOGGLE {0 1 OFF ON}	
AToggle:COUNt	<count>
AToggle:VOLTage[:LEVel]	<voltage>
AToggle[:STATe]	{0 1 ON OFF}

위의 명령을 제외하고는 리모트 상태가 아니어도 명령어 전송이 가능하며 데이터도 반환합니다.

### ※ 측정값 수신 포맷 (문자열 길이 고정)

meas:volt?

측정 전압이 1ch -> 1KV , 2ch -> -1KV 일 경우

meas:volt? -----> V+1000

meas:volt?(space)(@1,2) -----> V+1000;V-1000

meas:curr?

측정 전류가 1mA 일 경우

meas:curr? -----> A+1000

meas:curr?(space)(@1,2) -----> A+1000;A+1000

### 3) 에러 메시지

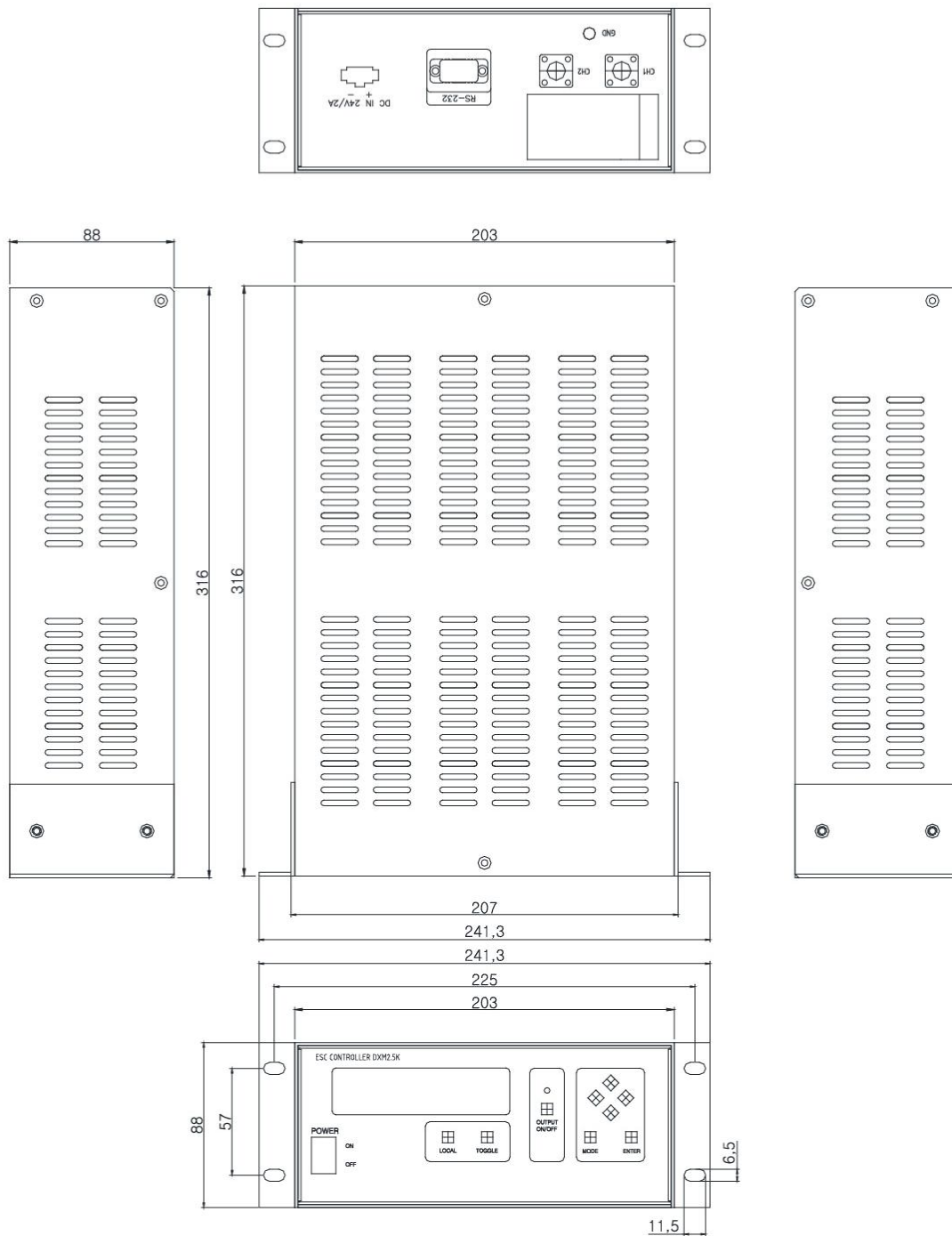
- -104, Data type error  
파라미터의 데이터 타입이 잘못 되었습니다.  
Ex) VOLT ON
- -108, Parameter not allowed  
명령어에 예상되는 파라미터 보다 많은 파라미터가 수신되었습니다.  
파라미터가 필요 없는 명령에 여분의 파라미터나 추가 파라미터를 입력했습니다.  
Ex) SYST:ERR? 100
- -109, Missing parameter  
명령어에 예상되는 파라미터 보다 적은 파라미터가 수신되었습니다.  
명령에 필요한 한 개 이상의 변수를 생략했습니다.  
Ex) OUTP
- -113, Undefined header  
유효하지 않은 명령이 수신되었습니다.  
명령을 잘못 입력했거나 유효하지 않은 명령입니다.  
짧은 형식의 명령을 사용하는 경우, 축약형이 정확한지 확인 해야 합니다.  
Ex) CONF:RAMP? UP      OUTP ONMEAS?
- -222, Data out of range  
지정된 파라미터의 허용치를 초과합니다.  
Ex) VOLT 6000
- -350, Too many errors  
10개 이상의 오류가 발생하여 오류 대기열이 가득 찼습니다.  
오류를 삭제하지 않으면 추가 저장되지 않습니다.  
\*CLS 명령 또는 전원을 리셋하면 오류가 모두 삭제됩니다.
- -410, Query INTERRUPTED  
명령이 수신되었지만 출력 버퍼에 이전 명령의 데이터가 들어 있습니다.  
(이전 데이터 손실)

- -420, Query UNTERMINATED  
데이터를 읽도록 지정되었지만 출력버퍼에 데이터를 전송하는 명령이 수신되지 않았습니다.
  
- -430, Query DEADLOCKED  
출력버퍼에 비해 너무 많은 데이터를 작성하는 명령이 수신되었으며, 입력 버퍼 역시 가득 찼습니다.  
명령은 계속 실행되지만 모든 데이터가 손실됩니다.
  
- -440, Query UNTERMINATED after indefinite response  
\*IDN? 명령은 명령 문자열의 마지막 쿼리 명령으로 사용해야 합니다.  
예) \*IDN?::SYST:ERR?
  
- -515, Command not allowed in Remote  
Remote 상태에서 실행 명령들을 수신 했습니다.  
예) Remote 상태에서 VOLT 1000
  
- -522, Output buffer overflow  
출력 버퍼에 데이터가 가득 찼습니다.
  
- -561, Output Enabled  
출력 중에 설정 명령들을 수신했습니다.  
예) OUTPUT ON 상태에서 CONF:VOLT 1000 수신

## 6. 정격

Input Voltage	DC 24V / 2A
Output Voltage	(0 ~ 2500V, 0 ~ -2500V) x 2ch
Output Current	1000 $\mu$ A (MAX)
Display Resolution	10V, 10 $\mu$ A
Program Resolution	10V, 10 $\mu$ A
Line Regulation	0.01% at $\pm 10\%$ Input change
Load Regulation	0.01% at Full Load

## 7. 외형 크기



Date : 2016. 04. 12