

FC-300
FREQUENCY COUNTER

FC-300
FREQUENCY COUNTER
OPERATING MANUAL

사용 전 주의 사항

1. 작동 전에 안전 사항에 대해 잘 숙지하여 주십시오.
2. 전원을 투입하기 전에 2장의 설치에 관한 지시사항을 참고하여 사용 전압과 그에 맞는 퓨즈로 장착하여 주십시오.
3. 본 장비는 접지 단자를 갖춘 3P 전원케이블로 연결하여야 합니다. 만약 케이스 접지를 하지 않으면 플로팅 전인이 되며 사용자의 안전에도 치명압에 의한 장비 파손의 원적인 문제를 일으킬 수 있습니다.
4.  주의 사항
정상적인 방법으로 사용되지 않으면, 장비는 보호받지 못하여 정상동작을 하지 않습니다.
 - 장비는 뜨겁거나 찬곳에 설치하지 마십시오.
 - 장비는 고 습도, 먼지, 직사광선, 강력한 자장, 급격한 온도 변화에서는 사용하지 마십시오.
 - 장비위에 커피같은 용액을 올려놓지 마십시오

사용 전 주의 사항

- 흔들림이 있는 장소에서는 이 장비를 사용하지 마십시오
- 장비 위에 무거운 물질은 올려 놓지 마시고, 통풍구멍도 막히지 않게 하여 사용하십시오.
- 장비 옆에 뜨거운 물질은 두지 마십시오.
- 청결유지 :

중성세제를 묻힌 부드러운 천으로 case를 닦아주십시오.
벤젠이나 페인트 신너 같은 휘발성 용제는 사용하지 마십시오.

Safety Symbols

The following symbols on instrument and in the documentation indicate precautions which must be taken to maintain safe operation of the instrument.

Warning ⚠

: A warning calls attention to a procedure, practice or the like which, if not correctly performed or adhered to, could result in injury or loss of life.

Caution ⚠

: A Caution calls attention to a procedure, practice or the like which, if not correctly performed or adhered to, could result in damage to or the destruction of part or all of the equipment



Earth Ground to chassis



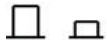
Protective Conductor Terminal



Frame or chassis TERMINAL



Caution, risk of danger



Out / In position

메뉴얼 사용 방법

- 본 메뉴얼은 총 8장으로 구성되어 있으며, FC-300의 사용방법에 관해 아래와 같이 기술하고 있습니다.

제 1 장 장비에 대한 일반적인 사항을 설명하고 있습니다.

제 2 장 장비의 설치 요령을 설명하고 있으며, 설치 후 계측기의 검사 및 확인 절차로 초기 검진 방법을 설명하고 있습니다.

제 3 장 장비에 대한 기본적인 동작 방법을 설명하고 있습니다.

제 4 장 장비에 대한 세부적인 동작방법을 설명하고 있습니다

제 5 장 리모트 인터페이스에 관한 내용으로 RS232와 GPIB 콘트롤에 필요한 설명을 하고 있습니다.

제 6 장 규격 (Specification)에 대해 설명하고 있습니다.

제 7 장 FRONT PANEL KEY TO SCPI COMMAND MAPS

제 8 장 매뉴얼 변경사항 (MANUAL UPDATES)

차 례

제 1 장

일 반 개 요

1.1 개요	1
1.2 기능 요약	1

제 2 장

설 치

2.1 개요	2
2.2 포장내용검사	2
2.3 라인전압과 퓨즈선택	2
2.4 기본 동작 확인	3
2.5 핸들 조작 방법	4

제 3 장

기본 사용 방법(EASY)

3.1 전면판넬 설명	5
3.2 디스플레이 설명	7
3.3 후면판넬 설명	8

제 4 장

사용 방법(DETAIL)

4.1 FUNCTION 메뉴 키의 사용법	9
4.2 LIMITS 메뉴 키의 사용법	10
4.3 DIGITS 메뉴 키의 사용법	11

4.4 저장(SAVE)과 호출(RECALL)메뉴키의 사용법	11
4.5 측정 제어 키의 사용법	12
4.6 CH 1 입력 조정 키의 사용법	12

제 5 장

리모트 콘트롤

5.1 RS-232 인터페이스	13
------------------------	----

제 6 장

규 격

6.1 SPECIFICATION INSTRUCTION	14
-------------------------------------	----

제 7 장

FRONT PANEL KEY TO SCPI COMMAND MAPS

7.1 SOME SCPI SYNTAX CONVENTIONS	16
7.2 QUERYING PARAMETER SETTINGS	16
7.3 SCPI COMMAND TERMINATORS	16
7.4 FC-300 COMMAND SUMMARY	19
7.5 SCPI STATUS SYSTEM	24
7.6 THE SCPI STATUS MODEL	25
7.7 HOW TO PROGRAM THE COUNTER	30
7.8 ERROR MESSAGES	32

제 8 장

매뉴얼 변경사항

제 1 장 일반 개요

1.1 개 요

12 Digit Alphanumeric VFD Display와 Rubber 타입 소프트웨어 스위치를 채용한 고품격 디자인으로 독자 개발한 Pulse Extension 기법을 채용하여 9Digit/Sec의 고분해능으로 3GHz 까지 카바하며 고속을 요하는 무선 통신기의 개발 생산 현장에 최적입니다.

(GHz대역에서 0.5Sec Gate Time에 10Hz 분해능 Reading)
Vpeak+, Vpeak- 측정으로 최적의 트리거 레벨을 자동 설정하여 RS-232C 인터페이스를 이용하여 측정 결과를 전송할 뿐만 아니라 전면의 기능을 프로그램으로 제어할 수 있으므로 자동화 계측 라인의 구성이 용이합니다.

1.2 기능

기능 — Freq1 : Channel 1 주파수 측정
Period1 : Channel 1 주기 측정
Vpeak : Channel 1 피크전압 (+/-) 측정
Freq2 : Channel 2 주파수 측정
CH1 입력 : 10Hz to 220MHz
CH2 입력 : 표준 3GHz (5GHz option 3)
▲▼ ◀▶ : 트리거 레벨, 연산기능, 파라메타 설정
트리거 기능 : 키 입력에 의한 수동 또는 Remote 명령에 의한 트리거

제 2 장 설 치

2.1 개 요

본 장에는 표준 부속물, 검사, 설치에 관해 설명합니다.

2.2 포장 내용 검사

- 포장박스에 운송도중 충격에 의한 포장상자의 구겨짐 또는 찌힘이 발견되면 포장을 풀고 장비에 손상이 있는지 세심히 검사합니다.
이상 발견 시 구입처로 연락하여 주십시오.
- 부속물의 수와 상태를 확인합니다.

BNC - BNC CABLE	-----	☐
AC CORD	-----	☐
SPARE 퓨즈	-----	☐
메뉴얼 1권	-----	☐

2.3 라인 전압과 퓨즈 선택

아래 표와 같이 입력전압의 범위에 맞게 선택하고,
그에 맞는 퓨즈를 끼웁니다.

Line Voltage	Input Voltage	Rated Fuse
115V	100 ~ 125V	250V T630mA L
230V	207 ~ 250V	250V T315mA L

2.4 기본 동작 확인

본 제품을 출하하기에 앞서 완벽하고 철저한 검사 및 교정(Test calibration) 을 합니다. 운반 도중 취급 부주의로 파손이 될 우려가 있으니 사용하기 전에 먼저 적당한 동작이 이루어지는지 확인해야만 합니다. 보다 정밀한 성능검사를 위해서는 검사 및 교정기관이나 본사로 연락 주십시오.

확인 방법

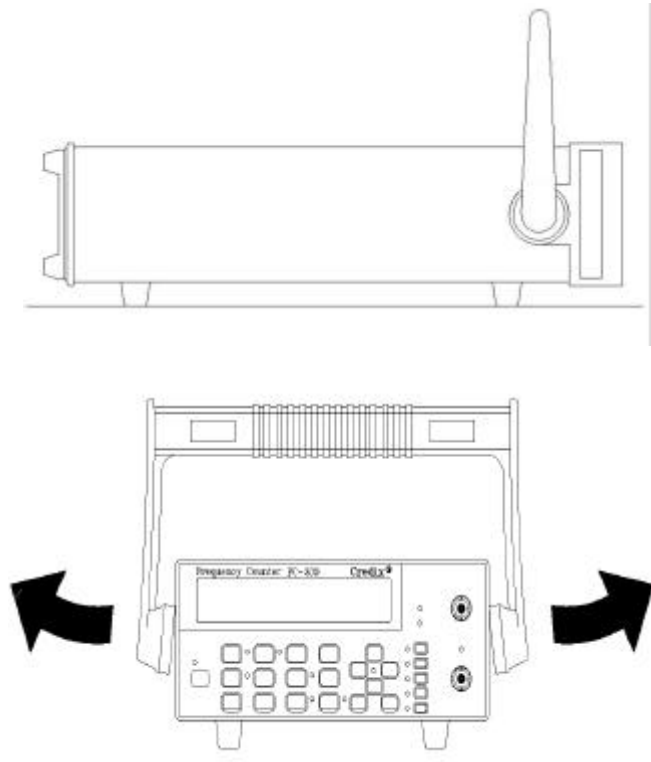
파워스위치를 누르면 모든 디스플레이의 세그먼트가 잠시 켜졌다가, Revision NO를 표시한 후, 정상 동작상태로 돌아갑니다.

후면 판넬의 10MHz 기준 신호를 CH1에 연결하여, 자기신호를 측정해 봅니다.

표시가 10.000.000 MHz 정확한 지시를 하면 정상입니다. 전면의 키 조작이 원활히 되는가 확인합니다.

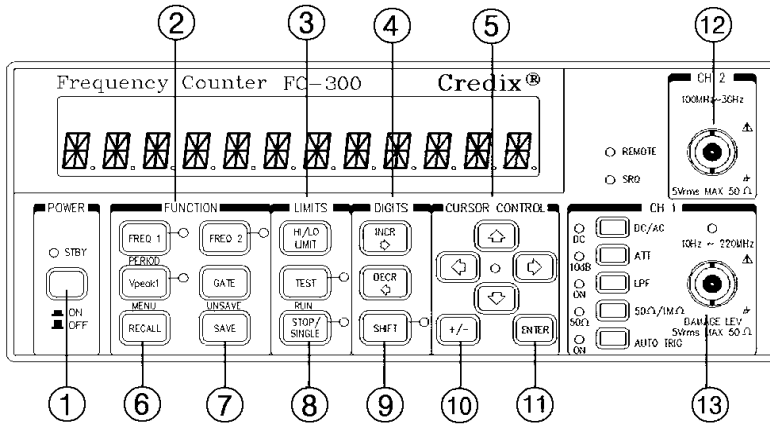
2.5 핸들 조작 방법

핸들을 원하는 위치로 돌리기 위해서는 양쪽에 적당한 힘을 주어 잡아당긴 상태로 돌려줍니다. 랙에 설치하기 위해 빼야 하는 경우에는 그림과 같이 수직으로 위치한 상태에서 완전히 잡아 빼냅니다.



제 3 장 기본 사용 방법 (EASY)

3.1 전면판넬 설명



① 전원 스위치 : 한 번 누르면 ON, 다시 누르면 OFF 됩니다.

(OCXO 장착시) - OPTION 2

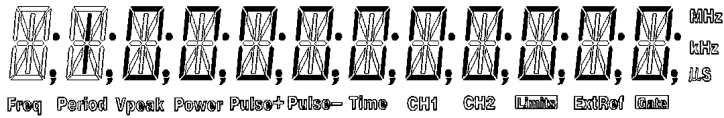
; OFF시 STBY LED가 점등되며, ON시 소등됩니다.

② 측정기능 메뉴 키

- FREQ 1 키 : CH1을 선택할 때 사용됩니다.
선택 시, 지시등이 켜집니다.
- FREQ 2 키 : CH2를 선택할 때 사용됩니다.
선택 시, 지시등이 켜집니다.
- Vpeak 키 : CH1의 피크전압을 측정 시 사용됩니다 .
선택 시 지시등이 켜집니다.
- Gate 키 : Gate time 선택 시 사용됩니다.

- ③ Limit 메뉴 키
 - HI/LO LIMITS 키 : 측정치의 HI/LO LIMIT 설정 시, 사용.
 - TEST 키 : Limit Test ON/OFF, Fail GO ON/STOP Sound ON/OFF mode 선택 시, 사용.
- ④ 디지털 : 디지털의 증감을 위해서 사용.
- ⑤ CURSOR CONTROL 키 : 데이터 입력이나 선택을 위해 사용됩니다.
- ⑥ RECALL 키 : 저장된 DATA를 호출 시 사용됩니다.
SHIFT+RECALL : GPIB어드레스 및 RS232 인터페이스 프로토콜을 설정합니다.
- ⑦ SAVE 키 : DATA를 저장 시 사용됩니다.
- ⑧ STOP/ SINGLE 키
- ⑨ SHIFT 키 : 이 키와 다른 키를 조합해서 많은 기능을 수정합니다.
 LOCAL 키 : RS232나 GPIB에 의한 리모트 제어 중에 장비를 LOCAL 제어로 돌아오게 합니다.
- ⑩ +/- 키 : 부호를 선택할 때 사용되는 키입니다.
- ⑪ ENTER 키 : 숫자 데이터 입력을 종료시킵니다.
- ⑫ CH2 RF 입력 채널 : BNC CONNECTOR
 N connector (Option 3 : 5GHz)
- ⑬ CH1 RF 입력 채널 : BNC CONNECTOR
 - DC/AC : DC/AC를 선택 시 사용됩니다.
DC 선택 시 지시등이 켜집니다.
 - ATT : 10dB 감쇄 시 사용됩니다.
 - LPF : 100kHz LOW PASS FILTER 선택시 사용됩니다.
 - 50Ω/1MΩ : 입력 임피던스로 50Ω/1MΩ 선택시 사용됩니다.
50Ω선택시 지시등이 켜집니다.
 - AUTO TRIG : TRIGGER를 AUTO/MANUAL 선택시 사용됩니다.
AUTO 선택 시 지시등이 켜집니다.

3.2 디스플레이 설명



Freq : 주파수의 측정 상태입니다.

Period : 주기의 측정 상태입니다.

Vpeak : CH1의 피크전압 측정상태입니다.

Ch 1 : Channel 1이 입력 신호 측정을 위해 선택됩니다.

Ch 2 : Channel 2가 입력 신호 측정을 위해 선택됩니다.

Limit : 한계 검사중 현재의 측정치가 사용자 입력 한계를 초과 함을 표시합니다.

ExtRef : 후면판 Ref In 커넥터에 접속된 신호의 timebase (TIMEBAS : AUTO)로 동작되며, 후면판의 Ref In 커넥터에 접속된 신호로 연결되어 있음을 표시합니다.

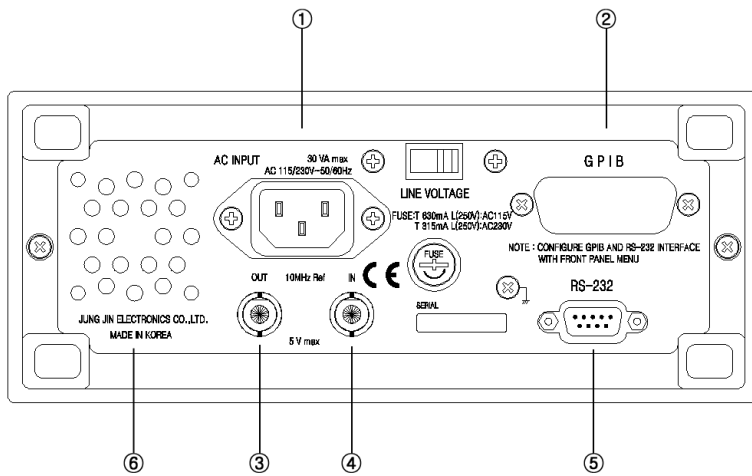
Gate : 게이트가 열려 있습니다. 측정이 시작되기 전에는 이 표시장치가 꺼져 있으며, 이는 게이트가 닫혀 있다는 것을 나타냅니다. 측정하는 동안에 표시장치는 켜져 있으며, 이는 게이트가 열려 있다는 것을 나타냅니다.

MHz : 디스플레이된 데이터의 단위는 메가(10^6)Hz입니다.

kHz : 디스플레이된 데이터의 단위는 킬로(10^3)입니다.

usec : 디스플레이된 데이터의 단위는 마이크로(10^{-6})입니다.

3.3 후면 패널 설명



- ① AC Input : AC 전원 공급 및 전원 전압 선택 장치
- ② GPIB : GPIB 연결 단자
- ③ Ref OUT : 내부의 10MHz Ref를 출력하는 콘넥터입니다.
- ④ Ref IN
: 외부로부터 10MHz TIME BASE를 공급받는 콘넥터입니다.
- ⑤ RS - 232
- ⑥ FAN : OCXO 장착시 - OPTION 2

제 4 장 사용 방법 (DETAIL)

4.1 FUNCTION 메뉴 키의 사용법

- 주파수 측정

입력 신호를 CH1(2)에 연결하고 FREQ1(2) 키를 누릅니다.
 FREQUENCY 1(2)이 잠시 디스플레이되고, Freq와 CH1(2)
 표시장치에 불이 들어오면, 카운터는 CH1(2)에 입력된
 신호의 주파수를 측정합니다. 카운터는 자동으로 입력 신호의
 측정 주파수를 디스플레이 합니다. 트리거 수준은 신호의
 50%에 맞추어 집니다. 그러나 자동 트리거 기능을 끄고, 직접
 트리거 수준으로 변경할 수도 있습니다.

- 주기 측정

입력 신호를 CH1에 연결하고 SHIFT + Vpeak1 키를 누릅니다.
 PERIOD 1이 잠시 디스플레이되고 PERIOD와 CH1 표시장치에
 불이 들어오면, 카운터는 CH1에 입력된 신호의 주기를 측정
 합니다.

- 피크 전압 측정

입력 신호를 CH1에 연결하고 Vpeak1 키를 누릅니다.
 Vpeak와 CH1 표시장치에 불이 들어오면, 카운터는 CH1에 입
 력된 신호의 최소 및 최대 전압 피크를 측정합니다.

- 게이트 시간 설정

주파수나 주기 측정시 게이트 시간(0.1초, 0.5초, 1초, 10초)을
 설정합니다. GATE 키를 누른 후 화살표 키(또는 GATE 키)로
 선택한 후 ENTER 키를 누릅니다. ENTER 키를 누르지 않으면
 약 2초 후 자동 선택됩니다.

4.2 LIMITS 메뉴 키의 사용법

LIMITS 기능의 메뉴 항목으로 다음 사항들이 가능합니다.

- 측정치의 상, 하한계치를 설정할 수 있습니다.
HI/LO LIMIT 키를 반복적으로 눌러 UPPER 또는 LOWER LIMIT
를 선택한 후 화살표 키로 설정 후 ENTER 키를 누릅니다.
(참고) 첫 번째 콤마(.)는 현재의 단위를 의미합니다.
- 한계 테스트 기능을 켜고 끌 수 있습니다.
TEST 키를 반복적으로 눌러 LIMIT TEST를 선택한 후 화살표
키로 ON 또는 OFF를 선택 후, ENTER 키를 누릅니다.
- 사용자가 입력한 한계치를 측정치가 벗어났을 때 카운터로
하요금 측정을 중단하게 할 수 있습니다.
TEST 키를 반복적으로 눌러 FAIL를 선택한 후 화살표 키로
FAIL STOP을 선택 후 ENTER 키를 누릅니다.
- 사용자가 입력한 한계치를 측정치가 벗어난 후에도 카운터가
측정을 계속할 수 있습니다.
TEST 키를 반복적으로 눌러 FAIL를 선택한 후 화살표 키로
FAIL GO ON을 선택 후 ENTER 키를 누릅니다.
- 카운터로 하요금 측정이 한계치를 벗어났을 때를 청각적으로
들을 수 있도록 경고음을 낼 수 있습니다.
TEST 키를 반복적으로 눌러 SOUND를 선택한 후 화살표
키로 ON 또는 OFF를 선택 후 ENTER 키를 누릅니다.

4.3 DIGITS 메뉴 키의 사용법

INCR 키와 DECR 키는 주파수나 주기 측정시, 디스플레이되는 DIGIT의 갯수를 조정할 수 있습니다.

4.4 저장(SAVE)과 호출(RECALL) 메뉴 키의 사용법

- 저장(호출)되는 내용

FUNCTION
게이트 시간 간격
LIMIT 관련 파라미터
RUN/SINGLE
TRIGGER
DC/AC COUPLING
ATTENUATION
FILTER
입력 임피던스

- 저장(SAVE)

SAVE 키를 누른 후 화살표키로 저장할 번호(1~20)를 선택 후 ENTER 키를 누르면 현재 설정된 셋업 상태가 표시된 번호에 저장됩니다.

- 호출(RECALL)

RECALL 키를 누른 후 화살표 키(또는 RECALL 키)로 이미 저장되어 있는 번호를 선택 후 ENTER 키를 눌러 호출 합니다.
ENTER 키를 누르지 않으면 약 2초후 자동 호출됩니다.

- 삭제(UNSAVE)

SHIFT + SAVE 키를 누른 후 화살표 키로 이미 저장되어 있는 번호를 선택 후 ENTER 키를 눌러 삭제합니다.

4.5 측정 제어키의 사용법

STOP/SINGLE 키를 누르면 현재 측정을 정지하고 카운터를 SINGLE 모드로 둡니다.

SHIFT + STOP/SINGLE 키를 누르면 카운터가 연속적인 측정 루프(loop)를 수행하도록 할 수 있습니다. (RUN)

4.6 CH 1 입력 조정키의 사용법

- DC/AC COUPLING 선택

DC/AC 키를 반복적으로 눌러 선택 후 ENTER 키를 누릅니다.

ENTER 키를 누르지 않으면 약 2초후 자동 선택됩니다.

- ATTENUATION 선택

ATT 키를 반복적으로 눌러 선택 후 ENTER 키를 누릅니다.

ENTER 키를 누르지 않으면 약 2초후 자동 선택됩니다.

- FILTER 선택

LPF 키를 반복적으로 눌러 선택 후 ENTER 키를 누릅니다.

ENTER 키를 누르지 않으면 약 2초후 자동 선택됩니다.

- 입력 임피던스 선택

50Ω/1MΩ 키를 반복적으로 눌러 선택 후 ENTER 키를 누릅니다.

ENTER 키를 누르지 않으면 약 2초후 자동 선택됩니다.

- TRIGGER 선택

자동 트리거 기능을 켜고 끌 수 있습니다.

AUTO TRIG 키를 반복적으로 눌러 AUTO TRIG 선택한 후 화살표 키로 ON 또는 OFF 선택 후 ENTER 키를 누릅니다.

(참고) AUTO TRIG ON으로 설정하면 카운터는 자동 트리거 백분율에 따라 트리거 수준을 측정하고 계산합니다.

- 트리거 레벨 조정

AUTO TRIG 키를 반복적으로 눌러 LEV 선택한 후 화살표 키로 레벨을 설정한 후 ENTER 키를 누릅니다.

제 5 장 리모트 콘트롤

5.1 RS-232 인터페이스

- 후면 패널의 9P 직렬 콘넥터를 사용하여 RS-232 인터페이스에 연결합니다. 통신 프로토콜은 전면의 메뉴키를 이용하여 아래와 같이 설정합니다.

BAUD RATE : 300, 1200, 2400, 9600, 19200 bps

PARITY : NONE, EVEN, Odd

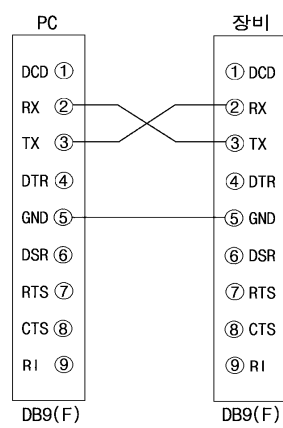
START Bit : 1 , STOP Bit : 2

- 컴퓨터와 연결

컴퓨터는 DTE (Data Terminal Equipment) 장치입니다.

본 장비로 DTE 장치이므로 그림과 같은 DTE-DTE 인터페이스

케이블 (일명 크로스 오버 케이블)을 사용합니다.



RS-232 연결 케이블

- 제어 명령

본 장비는 ASCI를 기반으로한 측정기 제어용 표준 언어인 SCPI (Standard Command for Programmable Instruments)를 사용합니다. 보다 자세한 명령 체계는 본사에 문의하십시오.

제 6 장 규 격

6.1 규 격

FC-300 Frequency Counter	
채널 1	
Frequency Range	10Hz ~220MHz
Resolution	9 digit/ sec
입력 레벨 (임피던스 50Ω ON)	100KHz ~ 100MHz : ≥ -20dBm (22 mVrms) 100MHz ~ 220MHz : ≥ -13dBm (50 mVrms)
최대 입력 레벨	5Vrms MAX (50Ω)
입력 설정	임피던스 : 1MΩ 또는 50Ω Coupling : AC 또는 DC LPF : 100kHz ON/OFF 선택 Attenuator : ×1 또는 ×10 선택 (dBm)
트리거 레벨	Auto Trigger : 신호 레벨의 % 로 레벨 설정. Manual Trigger : LEV - 절대 LEVEL로 입력
기능	주기 측정 : 단위 μs 피크 전압 측정 : 최대 ±5V (0.01V Step)
채널 2	
Frequency Range	100MHz ~ 3GHz
Resolution	9digits / sec
입력 레벨	100MHz ~ 2GHz : ≥ -32 dBm 2GHz ~ 3GHz : ≥ -25 dBm 최대 입력 레벨 : 5Vrms MAX

분석 기능	자동 한계치 테스트, 연산(스케일 및 오프셋), 통계(최소, 최대, 평균, 표준편차). 통계기능은 모든 측정에 대해 또는 한계치 내에 속하는 측정에 대해서 선택적으로 사용가능.
측정 특성	Gate Time : 0.1 sec, 0.5 sec, 1 sec, 10 sec
타임 베이스 내 부 외 부	10MHz : $\pm 0.5\text{PPM}$ 기본 TCXO 10MHz : 0.2Vrms~5 Vrms @ 1k Ω 입력 연결시 자동 설정
인터페이스	표준 RS-232C, GPIB (Option 1)
전 원	115/230 VAC $\pm 10\%$, 50/60Hz , 30VA
외형 치수 및 무게	100mm(H) $\times$ 210mm(W) $\times$ 350mm(D), 3.6kg
Option	옵션 1 : GPIB 인터페이스 옵션 2 : High Stability OCXO (안정도 : 5×10^{-8}) 옵션 3 : 채널 2번 입력 5GHz 대역으로 확장
사용환경	실내 사용 Altitude up to 2000m Temperature 10°C to 35°C Relative Humidity 50% to 80% Installation (Over Voltage) Category II Pollution degree 2

제 7장. FRONT PANEL KEY TO SCPI COMMAND MAPS

7.1 SOME SCPI SYNTAX CONVENTIONS:

[] An element inside brackets is optional. Note, the brackets are NOT part of the command and should NOT be sent to the Counter.

1 | 2 Means use either 1 or 2.

<numeric_value> Means enter a number.

FUNCTION Means you MUST use either all the upper case letters or the entire word. The lower case letters are optional.

For example, FUNC and FUNCTION are both valid. However, FUN is not valid.

(Note FUNCTION is used here as an example, but this convention is true for all SCPI commands.)

7.2 QUERYING PARAMETER SETTINGS

You can query the current value of most parameters by adding a question mark (?) to the command.

For example, the following command sets upper limit used in limit testing. "CALC2:LIM:UPP 1000000 HZ" You can query the sample value by executing: "CALC2:LIM:UPP?"

7.3 SCPI COMMAND TERMINATORS

A command string sent to the counter must terminate with a <new line> character. The IEEE-488 EOI (end-of-identify) message is interpreted as a <new line> character and can be used to terminate a command string in place of a <new line> character. A <carriage return> followed by a <new line> is also accepted. Command string termination will always reset the current SCPI command path to the root level.

7.3.1 INPUT CHANNELS CONDITIONING KEYS TO SCPI**COMMAND MAP**

- 1. KEY – DC/AC** – :INPut:COUPling AC | DC
- 2. KEY – ATT** – :INPut:ATTenuation 1 | 10
- 3. KEY – LPF** – :INPut:FILTer ON | OFF
- 4. KEY – 50Ω/1MΩ**
 - :INPut:IMPedance <numeric_value>[OHM]
 - EX) INP : IMP 1000000
- 5. KEY – AUTO TRIG**
 - a. AUTO TRG**
 - [:SENSe]:EVENT:LEVel[:ABSolute]:AUTO ON | OFF
 - b1. LEV PCT**
 - [:SENSe]:EVENT:LEVel:RELative <numeric_value> [PCT]
 - b2. LEV V**
 - [:SENSe]:EVENT:LEVel[:ABSolute] <numeric_value> [V]

7.3.2 INSTRUMENT CONTROL, MENU, RECALL, SAVE KEYS TO SCPI COMMAND MAP

- 1. KEY – MENU**
 - a. REV** – *IDN?
 - b. GPIB ADDR** – No command
 - c. BAUD**
 - :STSTem:COMMUnicate:SERial:TRANsmit:BAUD <numeric_value>
 - d. PARITY**
 - :STSTem:COMMUnicate:SERial:TRANsmit:PARity [:TYPE] EVEN | ODD | NONE
 - e. DIGIT DEC** – No command
- 2. KEY – SAVE** – *SAV <numeric_value>
- 3. KEY – RECALL** – *RCL <numeric_value>
- 4. KEY – STOP/**
 - SINGLE** – :INITiate:CONTInuous OFF
 - :INITiate[:IMMediate]
- 5. KEY – RUN** – :INITiate:CONTInuous ON

7.3.3 FUNCTION KEYS TO SCPI COMMAND MAP

1. KEY – FREQ 1
 - [:SENSe]:FUNCTION[:ON] "[:][XNOnE:]FREQuency [1]"
2. KEY – FREQ 2
 - [:SENSe]:FUNCTION[:ON] "[:][XNOnE:]FREQuency 2"
3. KEY – PERIOD 1
 - [:SENSe]:FUNCTION[:ON] "[:][XNOnE:]PERiod [1]"
4. KEY – VPEAK 1
 - [:SENSe]:FUNCTION[:ON] "[:][XNOnE:]VOLTage:MINimum [1]"
 - [:SENSe]:FUNCTION[:ON] "[:][XNOnE:]VOLTage:MAXimum [1]"
 - [:SENSe]:FUNCTION[:ON] "[:][XNOnE:]VOLTage:PTPeak [1]"
5. GATE
 - [:SENSe]:FREQuency:ARM:STOP:TIMer <numeric_value> [S]

7.3.4 LIMITS KEYS TO SCPI COMMAND MAP

1. KEY – HI/LO LIMIT
 - a. UPPER
 - :CALCulate2:LIMit:UPPer[:DATA] <numeric_value> [HZ | S]
 - b. LOWER
 - :CALCulate2:LIMit:LOWer[:DATA] <numeric_value> [HZ | S]
2. KEY – TEST
 - a. LIM TEST – :CALCulate2:LIMit:STATe OFF | ON
 - b. FAIL GO ON – :INITiate:AUTO ON | OFF
 - c. SOUND – :CALCulate2:LIMit:SOUNd ON | OFF

7.3.5 DIGITS KEYS TO SCPI COMMAND MAP

1. KEY – INCR/DECR
 - :DISPLay[:WINDow]:TEXT:MASK <numeric_value>

7.4 FC-300 COMMAND SUMMARY

Sets upper limit used in limit testing.

:CALCulate2:LIMit:UPPer[:DATA] <numeric_value> [HZ | S]

:CALCulate2:LIMit:LOWer[:DATA] <numeric_value> [HZ | S]

Sets lower limit used in limit testing.

:CALCulate2:LIMit:STATe OFF | ON

Sets the limit test enable.

:CALCulate2:LIMit:SOUNd ON | OFF

Disable or enable the beeper in limit testing.

:CONFigure[:VOLTage]:FREQuency [1]

:CONFigure[:VOLTage]:FREQuency 2

:CONFigure[:VOLTage]:PERiod [1]

:CONFigure[:VOLTage]:MAXimum [1]

:CONFigure[:VOLTage]:MINimum [1]

:CONFigure[:VOLTage]:PTPeak [1]

Configures instrument to perform specified measurement.

:DISPLay[:WINDow]:TEXT:MASK <numeric_value>

Sets the number of least significant display digits "masked" from the measurement result display.

:FETCh?

Queries the result. This Query returns the measurement taken by the :INITiate commands.

:INITiate:AUTO ON | OFF

AUTO ON enables the Counter to automatically stop measuring on a limit test failure. AUTO OFF disables the automatic stop.

:INITiate:CONTInuous ON | OFF

Sets the enable for continuously initiated measurements.

:INITiate[:IMMediate]

Causes the instrument to initiate measurements.

:INPut:ATTenuation 1 | 10

Sets input attenuation.

:INPut:COUPLing AC | DC

Sets input coupling.

:INPut:FILTer ON | OFF

Allows a low pass filter to be inserted in the path of the measurement signal.

:INPut:IMPedance <numeric_value> [OHM]

Sets input impedance (50Ω or 1 MΩ).

:MEASure[:VOLTage]:FREQuency? [1]

:MEASure[:VOLTage]:FREQuency? 2

:MEASure[:VOLTage]:PERiod? [1]

:MEASure[:VOLTage]:MAXimum? [1]

:MEASure[:VOLTage]:MINimum? [1]

:MEASure[:VOLTage]:PTPeak? [1]

Configures instrument, initiates measurement, and queries for the result(i.e., provides complete measurement sequence).

:READ?

Initiates measurement, and queries for the result.

[:SENSe]:EVENT:LEVel[:ABSolute] <numeric_value> [V]

Sets the level at the center of the hysteresis window.

[:SENSe]:EVENT:LEVel[:ABSolute]:AUTO ON | OFF

Sets the "auto-trigger" enable.

[:SENSe]:EVENT:LEVel:RELative <numeric_value> [PCT]

Sets the percentage of the peak-to-peak range of the signal at which the instrument will auto trigger. 0–100%.

[[:SENSe]:FREQuency:ARM:STOP:TIMer <numeric_value> [S]

Sets the gate time used in arming frequency, period measurements.

[[:SENSe]:FUNctIon[:ON] "[:][XNOnE:]FREQuency [1 | 2]"

Frequency on channel 1 or 2.

[[:SENSe]:FUNctIon[:ON] "[:][XNOnE:]PERiod [1]"

Period on channel 1.

[[:SENSe]:FUNctIon[:ON] "[:][XNOnE:]VOLTage:MAXimum [1]"

Voltage Maximum on channel 1.

[[:SENSe]:FUNctIon[:ON] "[:][XNOnE:]VOLTage:MINimum [1]"

Voltage Minimum on channel 1.

[[:SENSe]:FUNctIon[:ON] "[:][XNOnE:]VOLTage:PTPeak [1]"

Voltage Peak to Peak on channel 1.

STATus:PRESet

Clear all bits in the Questionable Data enable register.

STATus:QUEStionable:ENABle <enable value>

Enable bits in the Questionable Data enable register.

The selected bits are then reported to the Status Byte.

STATus:QUEStionable:EVENT?

Query the Questionable Data enable register.

:STSTem:COMMunicate:SERial:TRANsmit:BAUD <numeric_value>

Sets the baud rate of the RS-232C port.

:STSTem:COMMunicate:SERial:TRANsmit:PARity[:TYPE]

EVEN| ODD| NONE

Sets the parity of the RS-232C port.

:SYSTem:ERRor?

Query only. Queries the oldest error in the Error Queue and

removes the error from the queue (first in, first out).

***CLS**

Clear the Status Byte summary register and all event registers.

***ESE <enable value>**

Enable bits in the Standard Event enable register.

The selected bits are then reported to the Status Byte.

***ESE?**

Query the Standard Event enable register.

The counter returns a decimal value which corresponds to the binary-weighted sum of all bits set in the register.

***ESR?**

Query the Standard Event register. The counter returns a decimal value which corresponds to the binary-weighted sum of all bits set in the register.

***IDN?**

Read the counter's identification string.

***OPC**

Sets the "operation complete" bits(bit 0) in the Standard Event after the command is executed.

***OPC?**

Returns "1" to the output buffer after the command is executed.

***PSC {0| 1}**

Power-on status clear. Clear the Status Byte and Standard Event register enable masks when power is turned on (*PSC 1). When *PSC 0 is in effect, the Status Byte and Standard Event register enable masks are not cleared when power is turned on. [Stored in non-volatile memory]

***PSC?**

Query the power-on status clear setting. Returns "0" (*PSC 0) or "1"(*PSC 1).

***RCL <numeric_value>**

Restores the state of the Counter from a copy stored in local non-volatile memory (1 through 20 are valid memory registers).

***RST**

Reset the counter to its power-on configuration.

***SAV <numeric_value>**

Stores the current state of the Counter in local non-volatile memory (1 through 20 are valid memory registers).

***SRE <enable value>**

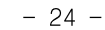
Enable bits in the Status Byte enable register.

***SRE?**

Query the Status Byte enable register. The counter returns a decimal value which corresponds to the binary-weighted sum of all bits set in the register.

***STB?**

Query the Status Byte summary register. The *STB? command is similar to a serial poll but it is processed like any other instrument command. The *STB? command returns the same return as a serial poll but the "request service" bits(bit 6) is not cleared if a serial poll has occurred.



7.6 THE SCPI STATUS MODEL

7.6.1 THE STATUS BYTE

The status byte summary register reports conditions from other status registers. Query data that is waiting in the counter's output buffer is immediately reported through the "message available" bit (bit 4). Bits in the summary registers are not latched. Clearing an event register will clear the corresponding bits in the status byte summary register. Reading all messages in the output buffer, including any pending queries, will clear the message available bit.

Bit Definitions – Status Byte Register

Bit	Decimal Value	Definition
0 Not Used	1	Always set to 0.
1 Not Used	2	Always set to 0.
2 Not Used	4	Always set to 0.
3 Questionable Data	8	One or more bits are set in the Questionable Data register (bits must be "enabled" in enable register).
4 Message Available	16	Data is available in the counter's output buffer.
5 Standard Event	32	One or more bits are set in the Standard Event register (bits must be "enabled" in enable register).
6 Request Service	64	The counter is requesting service (serial poll).
7 Not Used	128	Always set to 0.

The status byte summary register is cleared when:

- You execute a *CLS (clear status) command.
- Querying the standard event and questionable data registers will clear only the respective bits in the summary register.

The status byte enable register (request service) is cleared when:

- You turn on the power and you have previously configured the counter using the *PSC 1 command.
- You execute a *SRE 0 command.

The status byte enable register will not be cleared at power-on if you have previously configured the counter using *PSC 0.

7.6.2 THE STANDARD EVENT REGISTER

The standard event register reports the following types of instrument events: power-on detected, command syntax errors, command execution errors, self-test or calibration errors, query errors, or when an *OPC command is executed.

Any or all of these conditions can be reported in the standard event summary bit through the enable register.

You must write a decimal value using the *ESE (event status enable) command to set the enable register mask.

Bit Definitions – Standard Event Register

Bit	Decimal Value	Definition
0 Operation Complete	1	All commands prior to and including an *CPC command have been executed.
1 Not Used	2	Always set to 0.
2 Query Error	4	The counter tried to read the output buffer but it was empty. Or, a new command line was received before a previous query has been read.
3 Device Error	8	An Event bit which indicates an operation did not properly complete due to some condition of Counter.
4 Execution Error	16	An execution error occurred (see error numbers –211 through –230).
5 Command Error	32	A command syntax error occurred (see error numbers –101 through –158).
6 Not Used	64	Always set to 0.
7 Power On	128	Power has been turned off and on since the last time the event register was read or cleared.

The standard event register is cleared when:

- You send a *CLS (clear status) command.
- You query the event register using the *ESR? (event status register) command.

The standard event enable register is cleared when:

- You turn on the power and you have previously configured the counter using the *PSC 1 command.
- You execute a *ESE 0 command.

The standard event enable register will not be cleared at power-on if you have previously configured the counter using *PSC 0.

7.6.3 THE QUESTIONABLE DATA REGISTER

The questionable data register provides information about the quality of the counter's measurement results.

High/Low limit test result is reported.

Any or all of these conditions can be reported in the questionable data summary bit through the enable register.

You must write a decimal value using the STATus:QUEStionable: ENABle command to set the enable register mask.

Bit Definitions – Questionable Data Register

Bit	Decimal Value	Definition
0 Not Used	1	Always set to 0.
1 Not Used	2	Always set to 0.
2 Not Used	4	Always set to 0.
3 Not Used	8	Always set to 0.
4 Not Used	16	Always set to 0.
5 Not Used	32	Always set to 0.
6 Not Used	64	Always set to 0.
7 Not Used	128	Always set to 0.
8 Not Used	256	Always set to 0.
9 Not Used	512	Always set to 0.
10 Not Used	1024	Always set to 0.
11 Limit Fail LO	2048	Reading is less than lower limit in limit test.
12 Limit Fail HI	4096	Reading exceeds upper limit in limit test.
13 Not Used	8192	Always set to 0.
14 Not Used	16384	Always set to 0.
15 Not Used	32768	Always set to 0.

The questionable data event register is cleared when:

- You execute a *CLS (clear status) command.
- You query the event register using
STATus:QUESTionable:EVENT?

The questionable data enable register is cleared when:

- You turn on the power (*PSC does not apply).
- You execute the STATus:PRESet command.
- You execute the STATus:QUESTionable:ENABLE 0 command.

7.7 HOW TO PROGRAM THE COUNTER RESETTING THE COUNTER AND CLEARING THE GPIB INTERFACE

Before attempting any programming, it is a good idea to set the Counter to a known state.

The following command grouping shows how to reset the Counter. Before issuing these commands, execute a device clear to reset the interface and Counter.

Consult your interface card's documentation for how to issue a device clear since the device clear command will be specific to the interface you are using.

Perform the following:

1. Issue a Device Clear
(See your computer or interface card documentation for how to issue this command).
2. Issue the following commands:

*RST

*CLS

*SRE 0

*ESE0

:STAT:PRES

Using the Standard Event Status Register to Trap an Incorrect GPIB command

The following command grouping shows how to use the Standard Event Status Register and the Status Byte Register to alert the computer when an incorrect command is sent to the Counter. The command *ESE 32 tells the Counter to summarize the command error bit (bit 5 of the Event Status Register) in the Status Byte Register. The command error bit is set when an incorrect command is received by the Counter.

The command *SRE 32 tells the Counter to assert the SRQ line when the Event Status Register summary bit is set to 1. If the Counter is serial polled after a command error, the serial poll result will be 96.

*ESE 32 Enable for bad command.
*SRE 32 Assert SRQ from Standard Event Status Register summary.

Using the *OPC Command to Assert SRQ

This method is recommended when the Counter is on the GPIB with many other instruments, any of which can assert SRQ. The commands *OPC, *ESE 1 and *SRE 32 are used to assert the SRQ line to alert the computer that the Counter has completed a measurement. It is up to the computer to use the serial poll command to determine which of the instruments on the bus requested service.

*ESE 1 Summarize OPC bit for Status Byte Register.
*SRE 32 SRQ when event summary bit is 1 .
 Set up program to specify service routine and enable interrupt when SRQ is asserted.
:INIT Start measurements.
*OPC Enable OPC bit.

Program could be doing other things while waiting for SRQ. When SRQ occurs and the Counter has been identified as the cause of the SRQ, ask for the data:
:FETCH? Ask for measurement.

7.8 ERROR MESSAGES

–101 Invalid character

An invalid character was found in the command string.

You may have inserted a character such as #, \$, or % in the command header or within a parameter.

Example) :INP:COUP#DC

–102 Syntax error

Invalid syntax was found in the command string.

You may have inserted a blank space before or after a colon in the command header, or before a comma.

Example) INP:ATT ,1

–103 Invalid separator

An invalid separator was found in the command string.

You may have used a comma instead of a colon, semicolon, or blank space or you may have used a blank space instead of a comma.

–108 Parameter not allowed

More parameters were received than expected for the command.

You may have entered an extra parameter, or you added a parameter to a command that does not accept a parameter.

–109 Missing parameter

Fewer parameters were received than expected for the command.

You omitted one or more parameters that are required for this command.

Example) INP:ATT

–113 Undefined header

A command was received that is not valid for this counter.

You may have misspelled the command or it may not be a valid command. If you are using the short form of the command, remember that it may contain up to four letters.

Example) INPP:ATT 1

–121 Invalid character in number

An invalid character was found in the number specified for a parameter value.

–131 Invalid suffix

A suffix was incorrectly specified for a numeric parameter.

You may have misspelled the suffix.

Example) EVEN:LEV 0 HZ

–138 Suffix not allowed

A suffix was received following a numeric parameter which does not accept a suffix.

Example) INP:ATT 1 HZ

–148 Character data not allowed

A discrete parameter was received but a character string or a numeric parameter was expected.

Check the list of parameters to verify that you have used a valid parameter type.

–151 Invalid string data

An invalid character string was received. Check to see if you have enclosed the character string in single or double quotes and that the string contains valid ASCII characters.

Example) FUNC "FREQ 1 (the ending quote is missing).

–213 Init ignored

An INITiate command was received but could not be executed because a measurement was already in progress.

–222 Data out of range

A numeric parameter value is outside the valid range for the command.

–224 Illegal parameter value

A discrete parameter was received which was not a valid choice for the command.

You may have used an invalid parameter choice.

Example) INP:FILT NONE (NONE is not a valid choice).

–350 Too many errors

The error queue is full because more than 20 errors have occurred. No additional errors are stored until you remove errors from the queue. The error queue is cleared when power has been off, or after a *CLS (clear status) command has been executed.

–410 Query INTERRUPTED

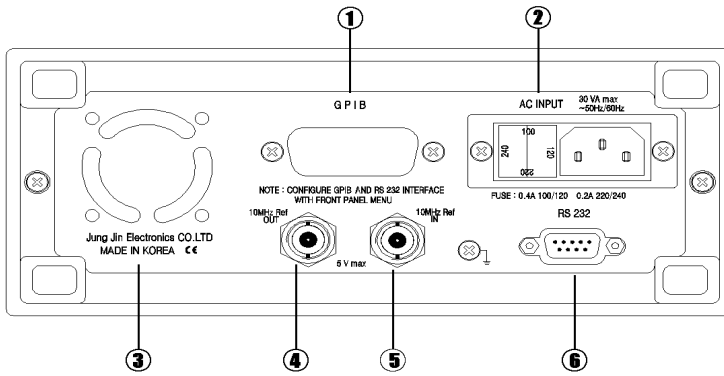
A command was received which sends data to the output buffer, but the output buffer contained data from a previous command (the previous data is not overwritten).

The output buffer is cleared when power has been off, or after a *RST (reset) command has been executed.

제 8 장. 매뉴얼 변경사항

8.1 후면 design, Fuse 용량 변경

수정 전 : 100/120V (0.6A T), 220/230V (0.3A T)



수정 후 : 115V (630mA T), 230V (315mA T)

