

MM-2200

FM-AM MODULATION METER

**MM-2200
OPERATING**

사용전 주의사항!

본 측정 장비를 고장 없이 오랜 기간 사용하려면 다음 사항에 유의하여 주십시오.

1. 운반 또는 설치시에 과도한 충격을 피하여 주십시오.
2. 전원에 연결하기 전에 라인 전압을 확인하여 주십시오.
(☞ 참조 제 4장 4-4. 라인 전압 조정법)
3. 퓨즈는 지정된 용량을 초과하지 마십시오.
(100V 이상에서 0.5A, 200V 이상에서 0.3A를 사용하여야 합니다.)
4. 출력 단자에 AC 또는 DC 3V 이상의 전압을 인가하지 마십시오.
5. 본 측정기의 사용 온도 범위는 0℃에서 40℃ 입니다.
6. 본 측정기는 약 10분 가량의 예열시간을 필요로 합니다.
7. 직사광선, 급격한 온도변화, 고습도, 먼지, 강력한 자장 내에서의 사용을 피하여 주십시오.
8. 본 제품의 내부 조정 단자를 임의로 전환시키거나 부품의 위치변경, 교환 등을 하지 마십시오. 수리 및 재조정을 필요로 할 때에는 당사에 문의하여 주십시오.

A/S 문의는 다음과 같습니다.

TEL : (031) 943 - 6800 FAX : (031) 944 - 3419

CONTENTS

1. 개 요 (GENERAL DESCRIPTION)

1.1 RF 입력 주파수	1
1.2 RF 입력 레벨	1
1.3 입력 변조 주파수	1
1.4 FILTER	1

2. 정 격 (SPECIFICATION)

2.1 신호 입력	2
2.2 FM 변조도 측정	2
2.3 AM 변조도 측정	3
2.4 신호 출력	4
2.5 온도 조건	4
2.6 OTHERS	5

3. 판넬 설명 (PANEL DESCRIPTION)

3.1 전면 판넬 설명	6
3.2 뒷면 판넬 설명	9

4. 사용방법 (OPERATION)

4.1 FM 변조도 측정	10
4.2 AM 변조도 측정	10
4.3 START SETTING	11
4.4 라인 전압 조정법	11

5. Manual Updates



1. 개요(GENERAL DESCRIPTION)

본 MM-2200은 soft key에 의해 조작되는 Fully automatic modulation meter로서 송신기나 유사한 통신 장비의 AM/FM 변조도를 빠르고 정확하게 측정할 수 있는 장비입니다. 본 장비의 특징은 Carrier 주파수 1.5MHz에서 2GHz, Level 3mV ~ 1V까지 사용자의 특별한 조작 없이 soft key의 선택에 의해 자동 locking됩니다. 전면 판넬의 키는 AM/FM 선택키, Range 선택키, Filter는 25Hz ~ 50kHz까지 8가지로 조합하여 사용할 수 있는 Modulation meter입니다.

1.1 신호 입력 주파수 (SIGNAL INPUT FREQUENCY)

RF 입력 주파수는 1.5MHz ~ 2GHz로 넓은 대역에서 되며 Automatic locking으로 동작됩니다.

1.2 신호 입력 레벨 (SIGNAL INPUT LEVEL)

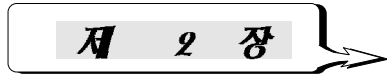
입력 레벨은 3mV ~ 1V로 동작합니다.

1.3 입력 변조 주파수 범위 (INPUT MODULATION FREQUENCY RANGE)

입력 변조 주파수는 25Hz ~ 50kHz이며 AM/FM에서 동일합니다.

1.4 FILTER

Low pass filter 3개, 3kHz, 15kHz, 50kHz와 high pass filter 3개, 25Hz, 300Hz, 3kHz를 조합하여 8개의 BPF 대역을 설정하여 사용할 수 있습니다.



2. 정격 (SPECIFICATION)

2.1 RF INPUT

- Frequency Range ; 1.5MHz to 2GHz
- Input Level Range ;
 - . Operational - 1.5MHz to 1GHz(3mV to 1V)
 - 1GHz to 2GHz(10mV to 1V)
 - . Maximum - 7Vrms
- Input Impedance ; 50Ω

2.2 FM MEASUREMENT

- Modulation Frequency Range ; 25Hz to 50kHz
- Deviation Range ; 100, 50, 30, 10, FM 3kHz
(300Hz~3kHz: -3dB $\pm$ 0.5dB at Band limits)
Measurements of positive and negative deviation and difference can be made
- Accuracy at 1kHz Modulation Range ;
 $\pm$ (2% of Fs + 2% of reading + residual FM)
- Residual FM; < 20Hz for carrier frequency up to 100MHz,
above 100MHz, increases linearly with
frequency (20Hz/100MHz)

·De-Emphasis ; Selectable 50, 75, 750 μ sec or OFF Time
constant accuracy = $\pm 5\%$

·Modulation Frequency Response ; Referenced to 1kHz

°25Hz ~ 3kHz filter ; $-3\text{dB} \pm 0.5\text{dB}$ in band limits

°25Hz ~ 15kHz filter ; $-3\text{dB} \pm 0.5\text{dB}$ in band limits

°25Hz ~ 50kHz filter ; $-3\text{dB} \pm 0.5\text{dB}$ in band limits

°300Hz ~ 3kHz filter ; $\pm 0.5\text{dB}$ at band

°300Hz ~ 15kHz filter ; $\pm 0.5\text{dB}$ at band

°300Hz ~ 50kHz filter ; $\pm 0.5\text{dB}$ at band

°3kHz ~ 15kHz filter ; $\pm 0.5\text{dB}$ at band

°3kHz ~ 50kHz filter ; $-3\text{dB} \pm 0.5\text{dB}$ in band limits

2.3 AM Measurement

·Modulation Frequency Range ; 25Hz ~ 50kHz

·AM Range ; 10, 30, 50, 100% measurements
of peak, trough or difference can
be made

·Accuracy at 1kHz modulation rate ;
 $\pm (2\% \text{ of } F_s + 2\% \text{ reading} + \text{residual AM})$

·Residual AM ;
<3% with 15kHz band width selected

2.4 Signal outputs

- IF Output
 - . Connector ; Front – Panel BNC
 - . Frequency ; 420kHz $\pm$ 10kHz
 - . Level ; 100mV in to 50 Ω

- AF Output
 - . Connector ; Front – Panel BNC
 - . Level ; .5 Vrms at 1kHz modulation frequency
equals meter Fs on any range
 - . Frequency; Response Controlled by selected filter
 - . Out Impedance ; 600 Ω

- Distortion
 - . FM ; <1.5% for 50kHz deviation at 1kHz
modulating frequency
 - . AM ; <3% for 80% AM at 1kHz modulating frequency

2.5 Temperature

- Specifications apply over the temperature range of from 1
5°C to 30°C (Operational from 0°C to 40°C)

- Storage temperature range is –20°C to +65°C

- Maximum relative humidity is 95% at 30°C

2.6 OTHERS

- Power requirement ; 115/230VAC ,50/60HZ
- Dimension ; 115(H)×330(W)×290(D)mm
- Weight ; Approx 5kg
- Standard accessories:
 - Power Cable, BNC Cable
 - Operating manual, fuse

제 3 장

3. 판 널 설 명 (PANEL DESCRIPTION)

3.1 전면판널 설명 (FRONT PANEL FUNCTION SUMMARY)

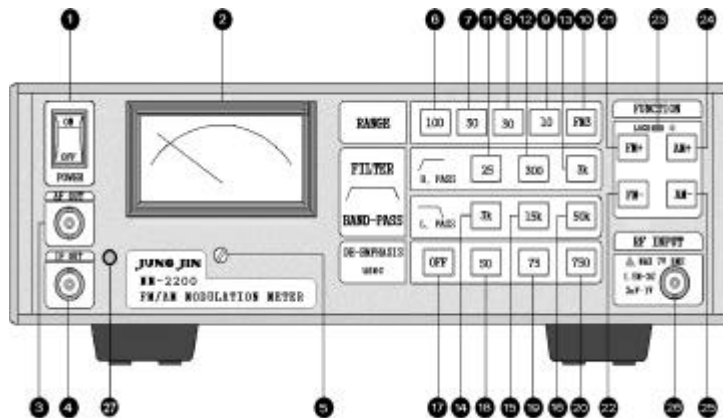


그림 3-1 전면 판널

① 전원 스위치

상. 하를 누르면 전원이 ON/OFF 됩니다.

② Meter

AM을 %, FM을 kHz로 메타에서 지시합니다.

③ AF out BNC

출력 임피던스 600 ohms 단자로서 변조 주파수가 출력됩니다.

※ RF 입력이나 Source를 넣지 마시오.

④ IF out BNC

이 단자는 출력 임피던스 50 ohms이며 ~520kHz, IF가 출력됩니다.

※ RF 입력이나 Source를 넣지 마시오.

⑤ Meter zero adjust

전원을 OFF하고 기계적인 상태의 zero를 조정합니다. (메타 0점을 맞춥니다.)

⑥ ⑦ ⑧ ⑨ 메타 레인지 선택키

FM/kHz, AM/%를 100부터 10까지 메타 지시 레인지를 설정합니다.

⑩ FM 3 키

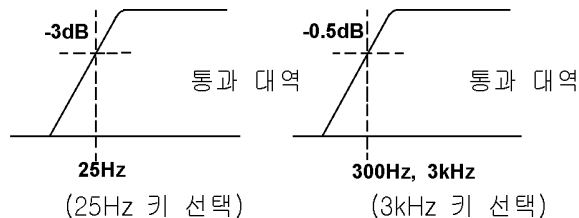
FM 3kHz 이하의 변조도를 측정합니다.

☞) Function 키를 AM에 놓고 FM3 키는 선택되지 않습니다.

⑪ ⑫ ⑬ HPF (High pass filter key)

25Hz, 300Hz, 3kHz를 선택할 수 있습니다.

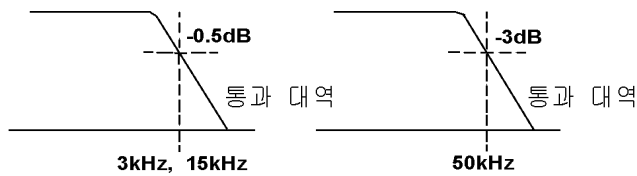
예)



14 15 16 LPF (Low pass filter key)

LPF의 범위를 3kHz, 15kHz, 50kHz를 선택할 수 있습니다.

예)



(15kHz 키 선택)

(50kHz 키 선택)

17 18 19 20 De-emphasis key

De-emphasis OFF와 50μsec, 75μsec, 750μsec을 선택할 수 있습니다. Function AM(+,-)상태에서 De-emphasis 키는 항상 OFF가 선택되고 50, 75, 750μsec은 선택할 수 없습니다.

21 22 FM(+), FM(-) key

FM/kHz 변조도 측정시 선택합니다.

23 Lock indicator LED

본 장비의 정격에 맞는 RF input이 들어가면 Auto locking이 되고 있음을 지시합니다.

24 25 AM(+), AM(-) key

AM/% 변조도를 측정시 선택합니다.

26 RF input BNC

RF Source가 입력되는 BNC입니다.

※ 본 장비의 정격에 맞게 사용하십시오.

27 Low Noise 선택 스위치

높은 주파수에서 FM노이즈를 최소화 하기 위한 기능을 선택하는 스위치입니다. ON 상태에서는 낮은 주파수에서 정상적인 튜닝이 되지 않을 수도 있습니다.

3.2 REAR PANEL FUNCTION SUMMARY

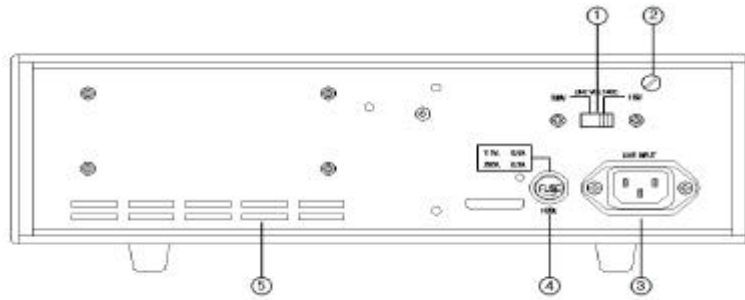


그림 3.2 뒷면 판넬

- ❶. 전압 선택 단자
115V, 230V를 선택할 수 있습니다.
- ❷. 내부 캔 지지봉 마개
USER가 사용하지 마십시오.
- ❸. Line Input
AC 전원 코드를 연결합니다.
- ❹. Fuse 홀더
115V : 0.5A
230V : 0.3A
- ❺. 내부 파워 방열창

제 4 장

4. 사용방법 (OPERATION)

4.1 FM 변조도의 측정

Function 키의 FM(+) 또는 FM(-)를 선택하고 Meter Range를 5개중의 측정값에 가까운 키를 선택합니다. 이 때 Filter는 변조 주파수를 포함하는 범위의 키를 선택하고 De-emphasis를 설정합니다.

※ 여기서 RF 입력은 정격을 참조하십시오. 이 때 전면 locking LED가 점등하고 메타가 지시값을 지시합니다. 메타가 최대 눈금 이상을 벗어나지 않게 하십시오. 파손되거나 바늘이 구부러져 부정확한 지시값을 지시하게 됩니다.

예) FM 50kHz 변조 주파수 1kHz일 때

sol) Pressed + or & Range & filter HPF & LPF 의 키를 누릅니다.
이 때 locking LED가 켜지며 메타에는 FM 50kHz를 지시하게 됩니다.

4.2 AM 변조도 측정

Function 키의 AM(+) 또는 AM(-) 키를 선택하고 메타 레인지 키는 100% ~ 10% 사이의 4개 키를 측정값에 가까운 범위의 키를 선택하고 Filter는 내부 변조 주파수의 포함하는 키를 LPF, HPF를 선택합니다.

※ 여기서 RF 입력은 정격 을 참조하십시오. 전면 locking LED가 점등하고 메타가 지시값을 지시합니다. 특히 메타 레인지 키를 선택하여 메타가 지시치 이상으로 바늘이 우측으로 OVER하여 계속되면 메타가 파손되거나 메타 바늘이 구부러져 부정확한 지시값을 가리킬 수 있으니 메타 눈금 내에서 동작하도록 하십시오.

예) AM 80% 변조 주파수 400Hz일 때

sol) Pressed FM+ or FM+ & Range 100 & filter HPF 300 & LPF 3K 누릅니다. 이 때 Locking LED가 켜지며 메타는 AM 80%를 지시합니다.

4.3 START SETTING

본 장비는 전원 스위치를 켜면 다음과 같은 키가 ON으로 설정됩니다.

- Meter Range : 100
- Function : FM(+)
- Filter HPF : 25Hz
- Filter LPF : 15kHz
- De-emphasis : OFF의 키 LED가 지시하게 됩니다.

4.4 라인 전압 조정법

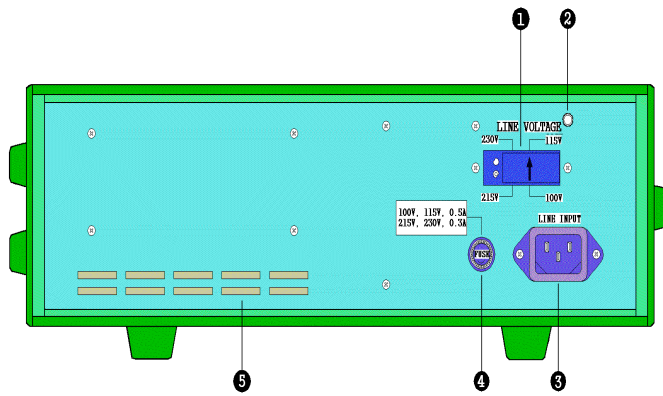
- 1) 전원을 차단하고 (☞ 그림 3-2 참조)
- 2) 원하는 전압을 선택합니다.
- 3) 라인 전압에 맞는 휴즈로 교환합니다.
 - 115V : 0.5A
 - 230V : 0.3A
- 4) 전원을 연결합니다.

5 장

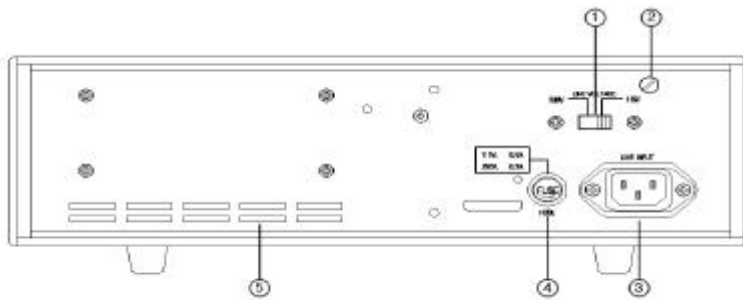
5. Manual Updates

5.1 Line Voltage 변경

[Before]



[New]



5.2 Low Noise On (≥ 200 MHz)

높은 주파수에서 FM노이즈를 최소로 하기 위한 기능을 선택하는 스위치입니다. ON 상태에서는 낮은 주파수에서 정상적인 튜닝이 되지 않을 수도 있습니다.

CF $\geq$ 200MHz -- SW On (Up)

CF $\leq$ 200MHz -- SW off (Down)

