RRC-1258을 이용한 원격시스템

(IC-706, IC-7100, TS-480)

2019. 5. HL5KY

● 특징

▷ 원격지와 사용자측 모두에 컴퓨터가 없어도 된다.

▷ 사용자는 앞판넬을 사용하게 되므로 원격운용의 느낌이 없다.

▷ 전신운용시 패들을 사용할 수 있다.

목 차

글을 시작하며 3

1. RRC-1258 4
   1-1. 제품 구입 4
   1-2. 제품 구분 4
   1-3. RRC-1258의 부속품 4
   1-4. RRC-1258 기본설정 4
   1-5. 전원 플러그 연결 6

2. IC-706을 이용한 원격시스템 7
   2-1. 기본개념 7
   2-2. 준비물 7
   2-3. 분리케이블 제작 8
   2-4. 내부 점퍼 및 AUX/MIC 설정 11
   2-5. 소프트웨어 세부설정 12
   2-6. 동일 네트워크에서의 시험 15
   2-7. 원격 사용을 위한 설정 및 연결 15

3. IC-7100을 이용한 원격시스템 20
   3-1. 기본개념 20
   3-2. 준비물 20
   3-3. 내부 점퍼 및 AUX/MIC 설정 21
   3-4. 소프트웨어 세부설정 21
   3-5. 동일 네트워크에서의 시험 25
   3-6. 원격 사용을 위한 설정 및 연결 25

4. TS-480을 이용한 원격시스템 30
   4-1. 기본개념 30
   4-2. 준비물 30
   4-3. 추가 분리케이블 제작 또는 구입 31
   4-4. 내부 점퍼 및 AUX/MIC 설정 32
   4-5. 소프트웨어 세부설정 33
   4-6. 동일 네트워크에서의 시험 36
   4-7. 원격 사용을 위한 설정 및 연결 36

5. CW 사용 방법 41
6. 와이파이 설정 43
7. 디지털통신을 위한 설정 및 인터페이스 48
8. 사용중 문제점 및 조치 51

글을 시작하며,

주거 여건의 변화, 도심지 노이즈의 증가 등으로 인해 무선기의 원격 조작에 대한 관심과 요구가 많아졌고, 여러 가지 관련 기술의 발달과 인터넷의 속도가 빨라지면서 이러한 요구가 현실화되고 있다.

지난 세 번의 글을 통하여, 원격 조작의 여러 가지 방식과 구체적인 방법 및 앞 판넬이 분리되는 무선기를 이용한 원격 설정 방법을 설명하였다. 이번 글에서는 RRC의 와이파이 설정 및 디지털통신을 위한 인터페이스와 설정방법을 추가하였다.

지난 세 번의 글은 아래의 내용을 참조하기 바란다.
1. 2012년도 1,2회 KARL지 “HF무선기 원격운용 시스템” (정보마당-기술자료실에도 있음)
2. 2014년6월 KARL홈페이지 자료실-기술자료실 “RRC-1258을 이용한 원격시스템 v1.0”
3. 2015년11월 KARL홈페이지 자료실-기술자료실 “RRC-1258을 이용한 원격시스템 v2.0”

RRC-1258은 Microbit이라는 회사에서 만든 제품으로, 앞 판넬이 분리되는 무선기의 경우 양쪽에 컴퓨터를 사용하지 않아도 원격조작을 할 수 있도록 특별히 설계된 제품이다. 물론 앞판넬이 분리되지 않더라도 CAT가 가능한 모든 무선기는 RRC-1258과 함께 사용할 수가 있지만 이 글에서는 앞 판넬이 분리되는 형태의 무선기 중 가장 많이 사용하는 무선기를 중심으로 설명하도록 한다.

앞 판넬이 분리되는 무선기를 이용한 하드웨어방식 원격시스템의 장점은,
첫째, 원격지와 사용자측 모두에 컴퓨터가 없어도 된다.
둘째, 사용자는 앞판넬을 사용하게 되므로 원격운용의 불편함이 없다.
셋째, 전신운용시 패들을 사용할 수 있다.

무선기를 켤때는 평소와 같이 무선기의 전원버튼만 누르면 바로 운용이 가능하며 전신운용시 패들을 직접 연결해서 사용할 수 있으므로 실제 운용해 보면 원격운용을 하고 있다는 느낌이 전혀 없이 자연스런 운용이 가능하다.

가장 어려움을 많이 겪는 네트워크의 구성을 손쉽게 하기 위해 iptime의 공유기를 사용하도록 한다. 다른 제품이어도 상관없으나 기본 구성이 다를 경우 일부 변경이 필요하다. 네트워크의 구성은 필요에 따라 얼마든지 달리 구성할 수 있지만 이 글에서는 목적에 맞게 쉬운 방법으로 꼭 필요한 내용만 설정하도록 하였다.

끝으로 원격운용의 법적인 문제를 살펴보면, 송수신기와 안테나가 있는 곳이 무선국 허가장소가 되며, 모든 운용은 허가장에 기재된 범위내에서 운용하면 된다. 물론 원격운용에 사용할 무선기도 허가장에 등재가 되어 있어야 한다.

1. RRC-1258

1-1. 제품 구입

RRC-1258의 구매는 Microbit사의 홈페이지 또는 HRO 등에서 구입이 가능하다.

Microbit사 홈페이지 http://www.remoterig.com

HRO : http://www.hamradio.com

가격은 2개 1세트로 하여 약 500달러 정도이다.

전원어댑터는 플러그의 규격이 우리나라와 다르기 때문에 국내에서 구매하는 것이 좋다. 별도 구입시 12V/1A 이상의 용량으로 2개를 구매하면 된다. 본체쪽은 무선기의 전원을 사용한다면 어댑터는 1개만 구입하여도 된다.

신형 IC-7100의 경우 <3-3-3. 신형 IC-7100의 AUX/MIC 설정>을 참조하여 추가 부속품을 구입한다.

또한 Control측에서 무선인터넷을 사용하고자 할 경우 Wifi 인터페이스와 안테나를 구입한다. 차량에서 원격운용을 하는 경우에도 WiFi 옵션이 있으면 편리하다.

1-2. 제품 구분

RRC-1258은 2개 모두 앞면에 쓰인 글자는 같기 때문에 잘 구분하여야 한다. 앞면에 볼륨이 붙어있는 것이 운용자측에서 사용하는 RRC-1258(Control)이며 볼륨이 없는 것이 원격지에 설치하는 RRC-1258(Radio)이다. 앞면에 견출지 또는 포스트-잇으로 표시를 해 두면 혼동을 피할 수 있다.

(이후 RRC-1258을 RRC라고 부름)

RRC-1258(Control)

RRC-1258(Radio)

1-3. RRC-1258의 부속품

RRC-1258(Radio) 1대
RRC-1258(Control) 1대
짧은 랜케이블 1개
설정용 USB케이블 1개
점프용 짧은 전선 다수
랜케이블 연장어댑터
전선이 부착된 DC 전원플러그 2개

1-4. RRC-1258 기본설정.

1-4-1. Setup Manager 다운로드 및 설치

Microbit사의 홈페이지 메뉴에서 “Support & Downloads”하부의 “Setup Manager”를 선택하고, 가장 최신버전의 프로그램을 다운로드한 후 설치한다.

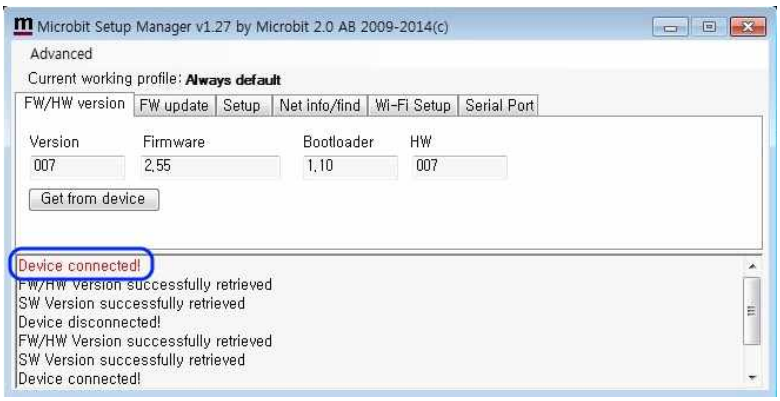
1-4-2. 기본설정을 위한 결선

제품 박스에 들어있는 USB케이블을 이용하여 아래 그림과 같이 컴퓨터에 연결한다. 이때 RRC의 전원은 USB포트로 공급되기 때문에 별도로 연결하지 않아도 작동한다. (전원을 연결하여도 상관없음)

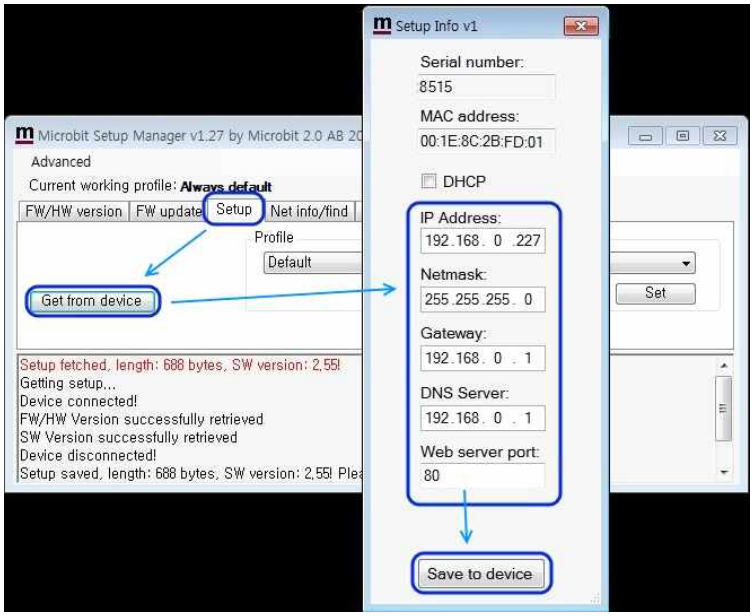
1-4-3. RRC(Control) 기본설정

Setup 프로그램을 실행하여 화면에 아래와 같이 표시되면 아직 RRC가 연결되지 않은 상태이다.

USB케이블을 통해 컴퓨터와 RRC가 제대로 연결이 되면 프로그램 화면에 아래와 같이 연결이 된 상태를 나타낸다.

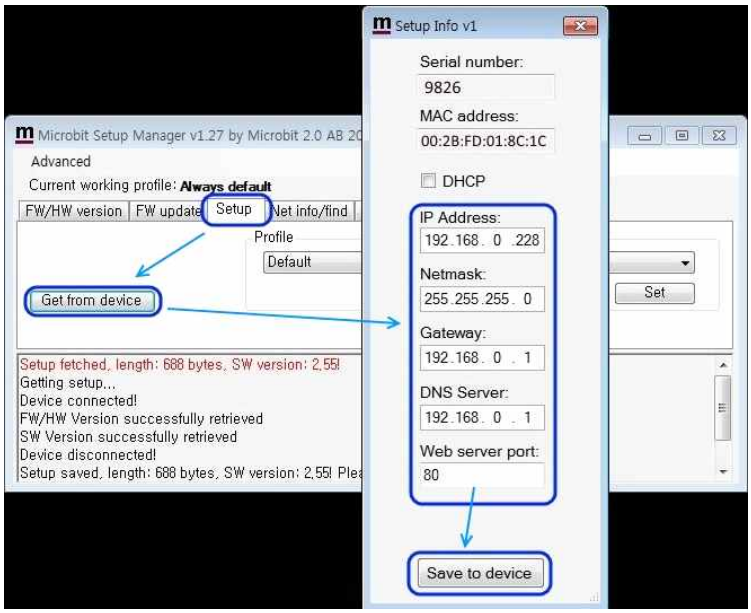


메뉴에서 “Setup”을 누르고, 이어서 “Get from device”를 누르면 기본설정값이 나온다. 아래의 설정값대로 입력한 후 “Save to device”를 눌러서 저장한다.



1-4-4. RRC(Radio) 기본설정

위와 같은 방식으로 RRC(Radio)도 아래와 같은 설정값으로 입력한 후 저장한다.



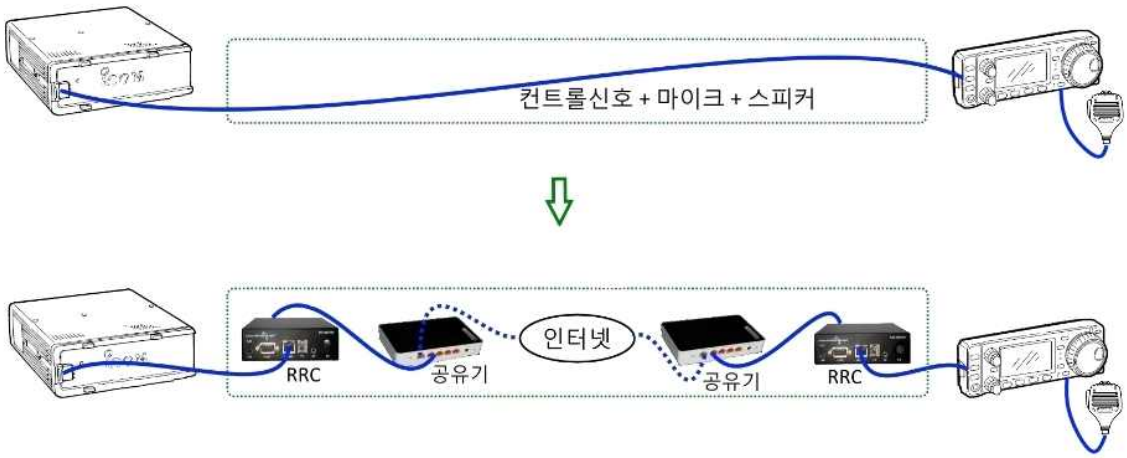
1-5. 전원 플러그 연결

전원어댑터와 제품박스에 들어있는 전선이 연결된 전원플러그를 결선한다. 아래 그림과 같이 플러그의 가운데 탭이 +가 되도록 연결한다. 무선기의 본체쪽 RRC는 무선기의 전원과 함께 사용한다면, 1~2A의 퓨즈를 넣어두는 것이 안전하다.

2. IC-706을 이용한 원격시스템

2-1. 기본개념

본체와 앞판넬 사이에 있는 분리케이블을 인터넷으로 대체한다고 생각하면 이해가 쉽다. (아래 그림 참조)



이렇게 인터넷으로 대체하기 위해서 분리케이블이 전송하던 신호(컨트롤신호+ 마이크 + 스피커)를 네트워크 신호로 바꾸는 장치가 필요한데 이것이 RRC-1258이다. 또한 네트워크구성을 편리하게 하기 위해서 공유기를 설치한다.

2-2. 준비물

2-2-1. 무선기

IC-706, 분리케이블, 마이크

2-2-2. RRC-1258의 부속

RRC-1258(Radio) 1대
RRC-1258(Control) 1대
짧은 랜케이블 1개
점프용 짧은 전선 다수
랜케이블 연장어댑터

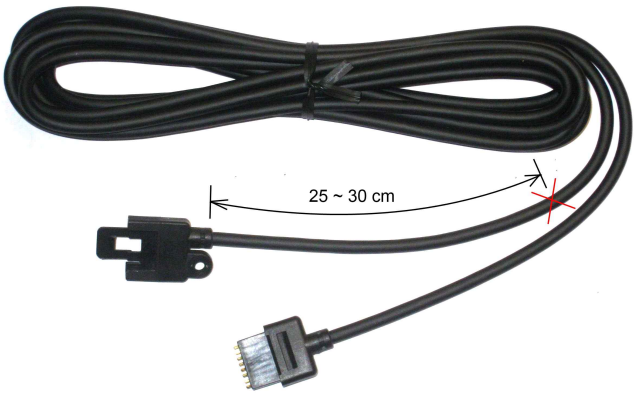
2-2-3. 추가 준비물

iptime사의 공유기 2대 (유선 또는 유무선)
RRC용 전원어댑터 2개 (12V 1A 이상)
랜케이블 3개 (RRC용 2개, 분리케이블 제작용 1개)
수축튜브 굵기가 다른 두 종류 적당량

2-3. 분리케이블 제작

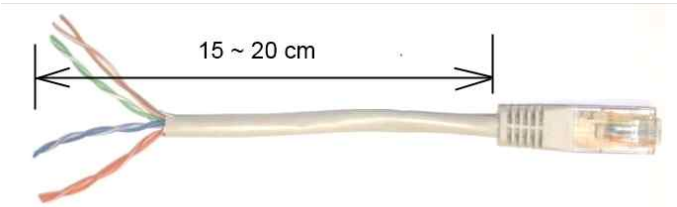
2-3-1. 분리케이블 절단

분리케이블을 아래 그림과 같은 위치에서 절단한다. 본체와 RRC 사이의 케이블은 고주파적인 문제를 고려하여 가능한 짧게 하는 것이 좋다.



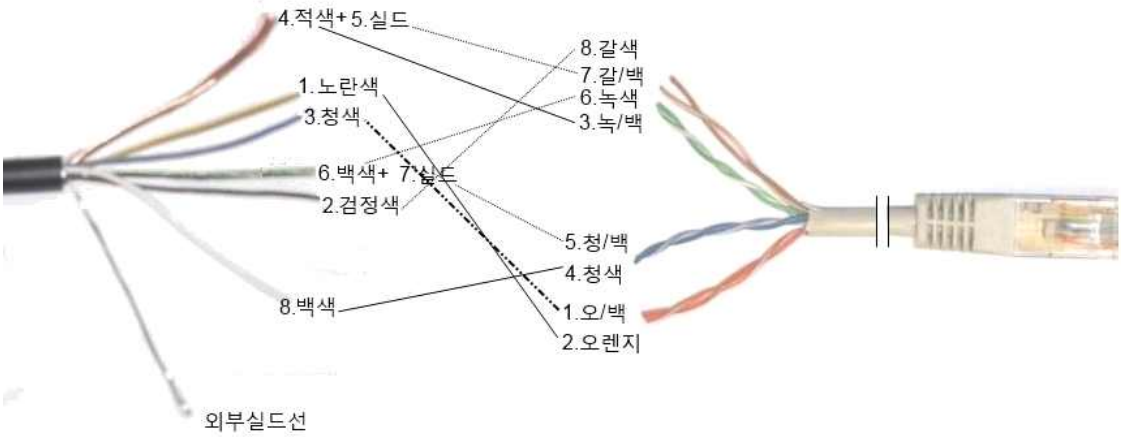
2-3-2. 랜케이블 절단

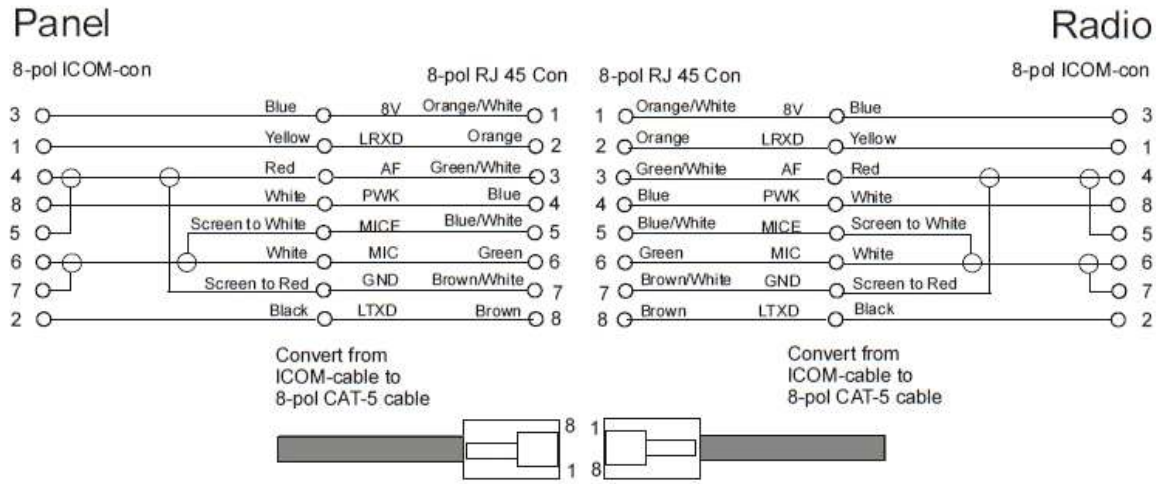
추가로 준비한 랜케이블도 잘라서 아래와 같은 크기로 두 개를 준비한다.



2-3-3. 분리케이블 및 랜케이블 연결

아래 그림을 참조하여 분리케이블의 자른 부분과 랜케이블의 한쪽을 연결한다. 컬러로 된 그림은 좀 더 쉽게 알아볼 수 있도록 그린 것이다. 도면과 컬러그림은 같은 내용이므로 어느쪽을 참조하여도 된다.





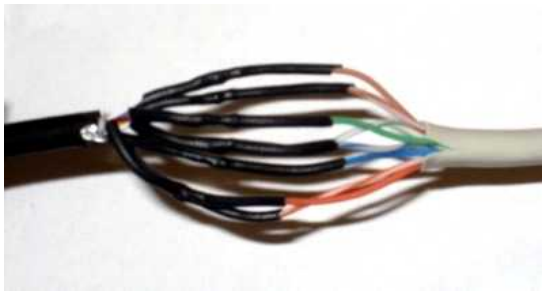
위와 같은 방법으로 본체측과 앞판넬측의 케이블을 모두 작업한다.

주의점 및 팁

- 합선이 되지 않도록 해야 함.
- 코팅이 된 전선은 불로 태운 후, 탄 부분을 털어내고 남땜하면 잘됨.
- 수축튜브는 두 종류를 남땜전에 미리 끼워 두어야 함.

2-3-4. 납땜 점검 및 마무리

아래 그림과 같이 개별 전선을 남땜하고 수축튜브로 씌워야 하는데 수축튜브를 씌우기 전에 혹시 합선이 없는지 확인을 해 보는 것이 좋다. 특히 DC8V가 다른 부분과 연결되면 무선기의 고장으로 이어질 수 있으므로 주의를 요한다.



굵은 수축튜브도 아래 그림과 같이 작업하여 깨끗이 마무리한다.

2-3-5. 배선 검사

양쪽 케이블 작업이 완료되면 케이블 작업이 제대로 되었는지 최종 확인을 해야 한다. 랜케이블 연장어댑터를 이용하여 양쪽을 아래 그림과 같이 연결한다. 이렇게 되면 전기적으로는 분리케이블을 자르기 전과 동일하게 된다. 이렇게 연결된 분리케이블을 IC-706 본체와 앞판넬 사이에 연결하여 무선기의 작동이 정상적으로 되면 케이블 작업이 이상없이 된 것이다. 실제 작업에서는 2-2-4.의 상태에서 납땜을 하고 바로 이와 같은 배선 검사를 하는 것이 편리하다.

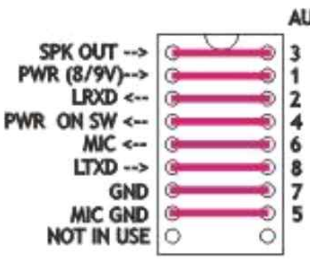
2-4. 내부 점퍼 및 AUX/MIC 설정

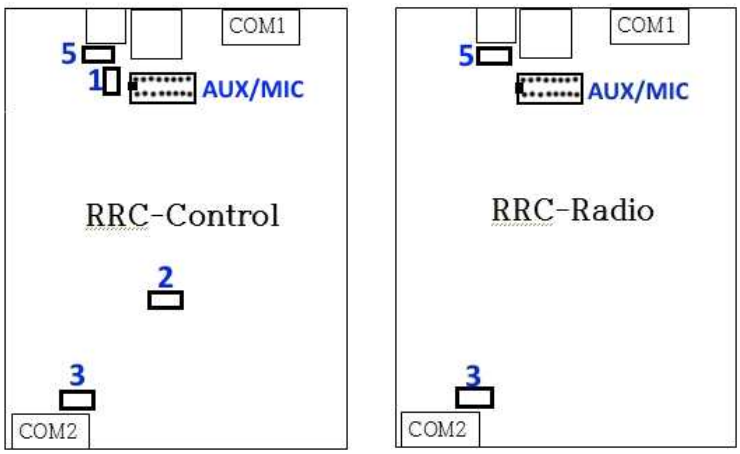
2-4-1. RRC 케이스 열기

RRC 뒷면의 COM2 양옆에 있는 나사를 풀고, COM2를 밀어 넣으면 케이스가 분리된다.

2-4-2. 점퍼 및 AUX/MIC 설정

아래 표와 내부 점퍼 배치도를 참조하여 연결한다. AUX/MIC의 결선은 RRC에 동봉되어 있는 적색선을 이용한다. 완료되면 케이스를 결합한다.

AUX/MIC 결선	RRC(Control)		RRC(Radio)	
	JMP1	접점연결		
	JMP2	접점연결		
	JMP3	접점연결	JMP3	접점연결
	JMP5	접점연결	JMP5	접점연결



내부 점퍼 배치도

2-5. 소프트웨어 세부설정

wifi 옵션을 가진 경우라도 설정을 할 때는 유선케이블을 연결하여 모든 실험을 하고, <2-7-5. 인터넷을 통한 원격 연결>까지 마친후에, <6. 와이파이 설정>을 참조하여 별도로 설정하도록 한다.

2-5-1. 세부설정을 위한 연결

아래 그림과 같이 연결한다. 그림에 전원연결은 생략되어 있으나, RRC와 공유기의 전원은 연결해야 한다.

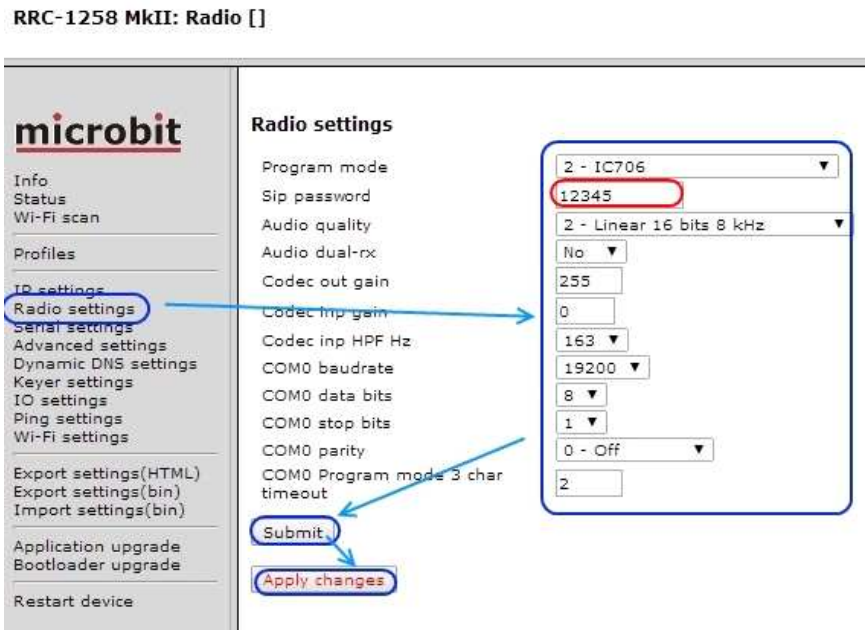
아래와 같이 연결했을 때 RRC 전면의 PWR에 있는 녹색 LED가 천천히 깜박이다가 약 2~3초후에 멈추어야 한다. 만약 계속 깜박인다면 <1-4. RRC-1258 기본설정>에서 문제가 있는 것이므로 기본설정을 다시 해야 한다.

2-5-2. RRC-1258(Radio) 세부설정

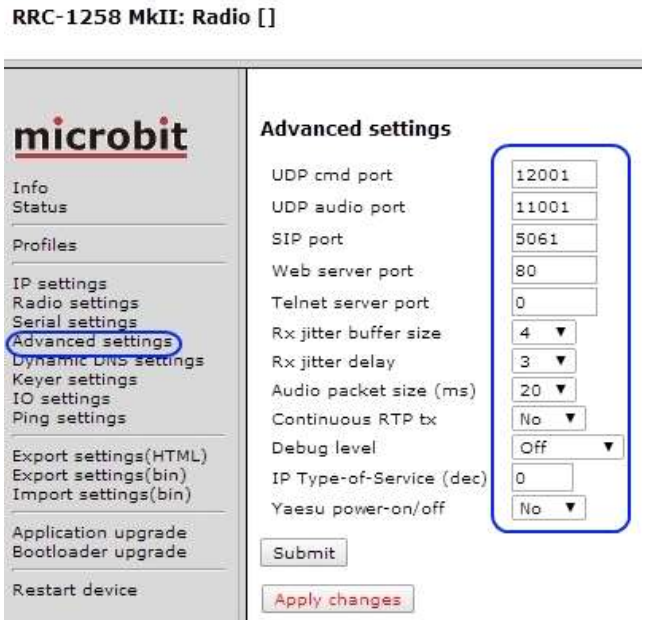
컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.228”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Radio) 설정화면으로 연결된다. 각 메뉴에서 아래의 그림에 나와 있는대로 설정값을 입력한다. 변경후 “Submit”을 누른후 다시 “Apply changes”를 눌러야 재부팅이 되면서 적용이 된다.

2-5-2-1. Radio settings

비밀번호는 대략 10자리 정도의 길이로 정하여 입력하고 별도로 적어둔다.



2-5-2-2. Advanced settings

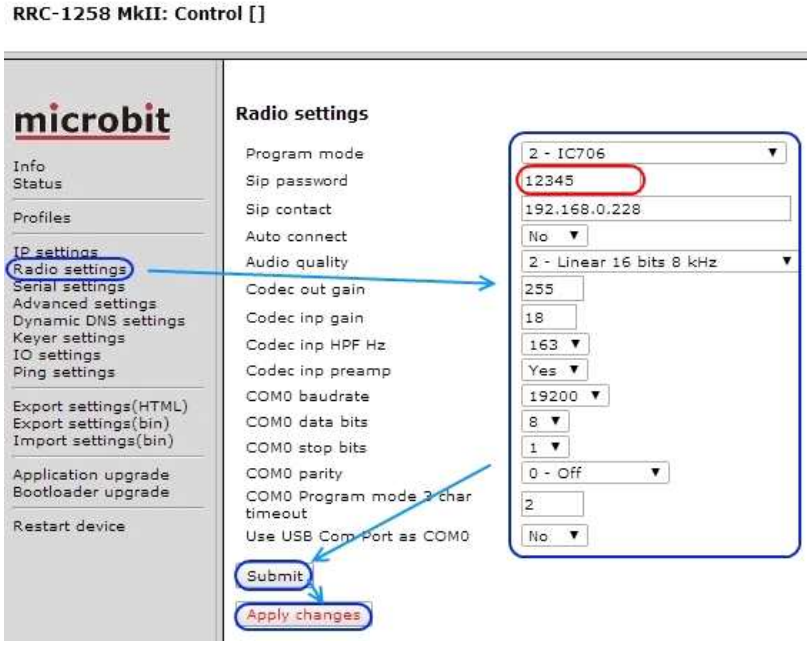


2-5-3. RRC-1258(Control) 세부설정

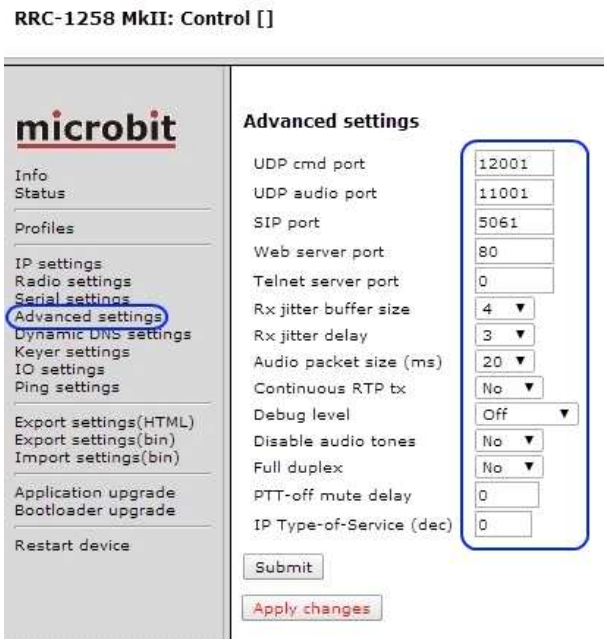
컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.227”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Control) 설정화면으로 연결된다. 각 메뉴에서 아래의 그림에 나와 있는대로 설정값을 입력한다. 변경후 “Submit”을 누른후 다시 “Apply changes”를 눌러서 재부팅 및 적용한다.

2-5-3-1. Radio settings

Sip Password는 RRC(Radio)에서 정한 비밀번호를 입력한다.



2-5-3-2. Advanced settings



2-6. 동일 네트워크에서의 시험

두 개의 RRC 설정이 완료되면 각각 무선기의 본체와 앞판넬을 연결한다. 물론 무선기의 전원도 연결하고 송신시험을 하려면 안테나도 연결해야 한다.

무선기를 켜고 모든 작동이 되는지 확인한다. 지금까지의 설정에 이상이 없었다면 정상적으로 작동할 것이다. 만약 켜지지 않거나 작동에 문제가 있다면 앞의 내용들을 다시 살펴보고 한 단계씩 점검하여야 한다.

2-7. 원격 사용을 위한 설정 및 연결

2-7-1. 설정을 위한 연결

동일 네트워크에서의 시험과 같은 결선으로 두고 설정한다.

2-7-2. 공유기 설정

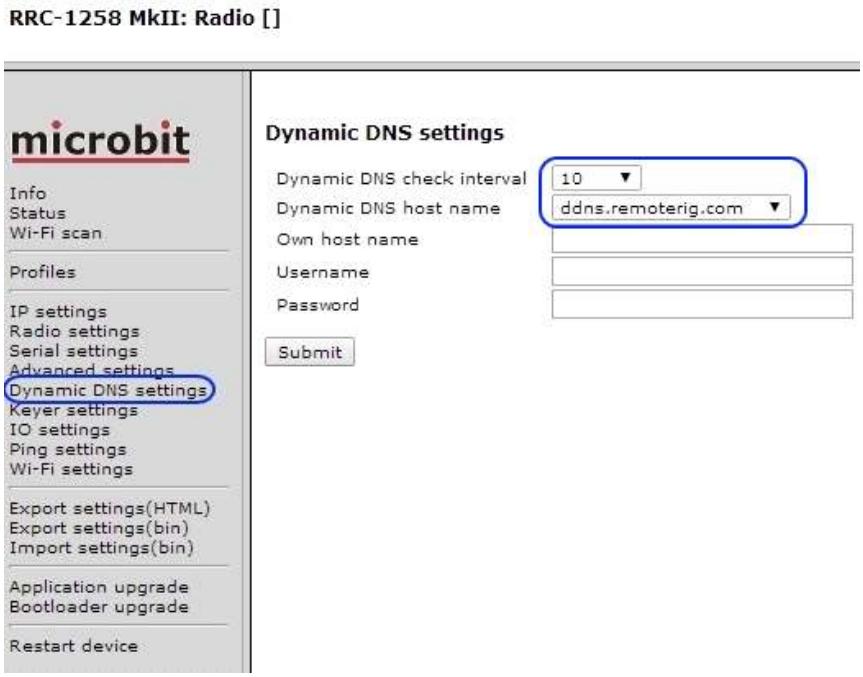
컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.1”을 입력한 후 Enter를 치면 공유기의 설정화면으로 연결된다. 첫화면에서 “관리도구”를 누르면 세부설정화면이 보인다.

좌측 메뉴탐색기에서 “고급설정 - NAT/라우터관리 - 포트포워드 설정”을 차례로 눌러서 “포트포워드 설정”화면이 나오면 아래 그림과 같이 설정값을 입력하고 “추가”를 누르면 설정값이 입력된다.

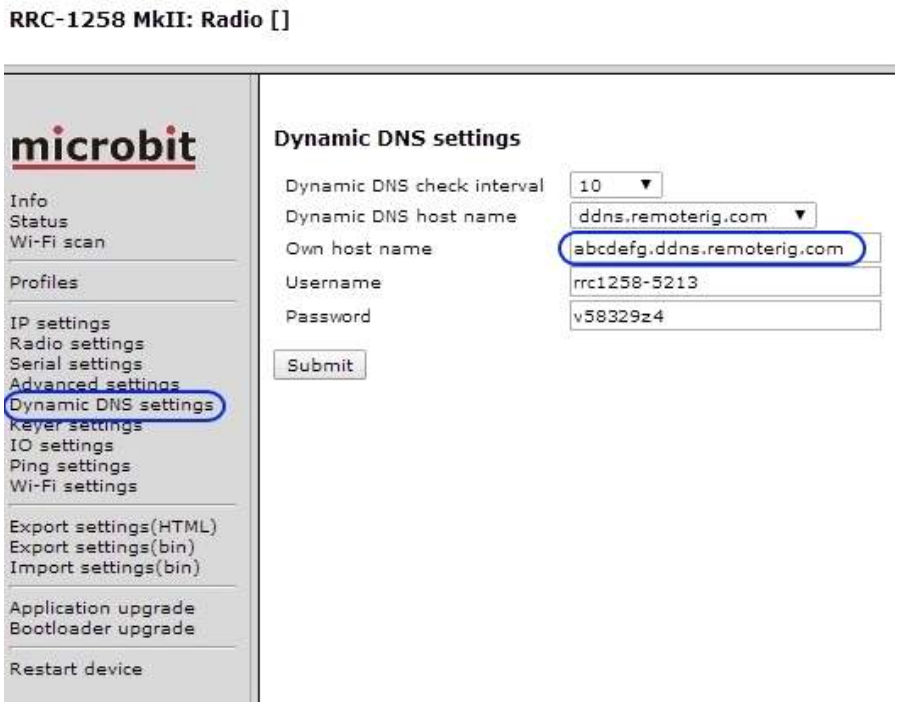
계속해서 아래 그림과 같은 내용이 되도록 입력한다. 이때 규칙이름은 임의로 정해도 된다. 입력이 완료되면 저장하지 않아도 자동 저장이 된다.

2-7-3. RRC(Radio)의 DDNS 설정

컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.228”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Radio) 설정화면으로 연결된다. “Dynamic DNS settings”화면에 가서, 아래 그림과 같이 선택한 후 “Submit”을 누른다.

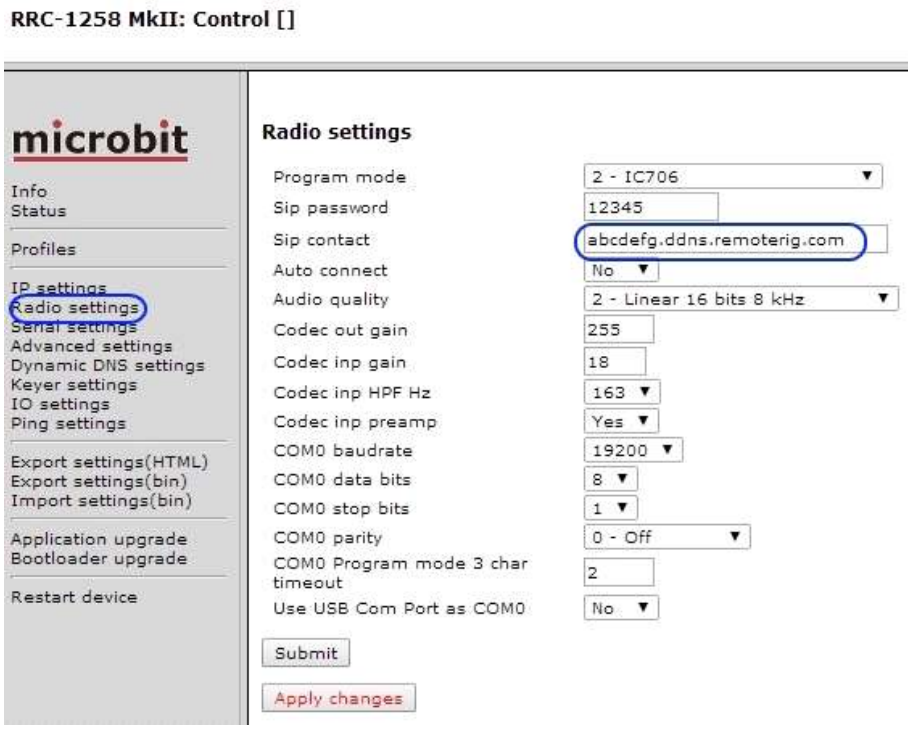


“Submit”을 누르면 아래 그림과 같이 나머지 3개의 칸이 채워진다. 그중에서 Own host name의 내용을 적어둔다.



2-7-4. RRC(Control)의 Sip contact 설정

컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.227”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Control) 설정화면으로 연결된다. “Radio settings” 화면의 “Sip contact”난에 위에서 적어둔 Own host name을 입력한다. 입력후 “Submit”을 누른 다음 다시 “Apply changes”를 눌러서 재부팅 및 적용한다.



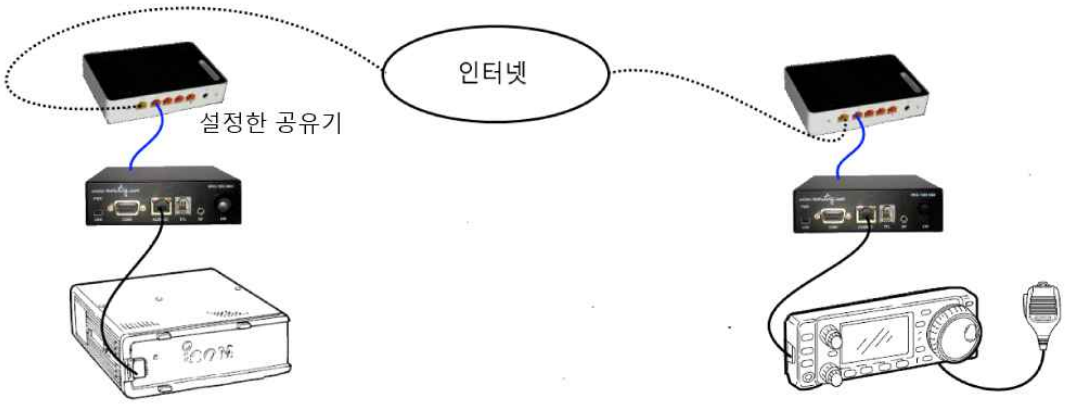
참고로 Sip contact 는 연결할 대상의 IP주소를 입력하는 난인데, 일반적으로 유동IP를 사용하기 때문에 고정된 주소를 넣을 수가 없다. 그래서 여기에 DDNS 주소를 설정하여 마치 고정IP를 사용하는 것과 같은 효과를 얻을 수가 있다.

현재 결선은 동일 네트워크에 있으나, 이제 원격 사용을 위한 모든 설정이 끝이 났으므로 이 상태에서 무선기가 켜지는지 테스트 해 본다. 테스트를 하려면 공유기가 인터넷에 연결되어야 한다. 공유기와 인터넷 사이에 다른 공유기가 있으면 안 된다.

인터넷이 연결되었으면, 무선기를 켜 본다. 대부분의 경우 켜지지만 네트워크 보안 등의 문제로 켜지지 않을 수도 있다. 결국 최종 시험은, 다음장에서 설명하듯이, 각각의 RRC를 서로 다른 네트워크에 연결하고, 인터넷을 통해서 연결을 해야 시험이 가능하다.

2-7-5. 인터넷을 통한 원격 연결 구성

인터넷을 통한 원격 연결 구성은 아래와 같다. 미리 준비한 두 개의 iptime 공유기를 사용한다. 이때 주의할 점은, 위에서 설정한 공유기를 무선기의 본체가 있는 곳에 설치하여야 한다. 앞판넬이 놓이는 곳의 공유기는 별도의 설정이 없이, 초기 설정값으로 가능하다. 주의할 점은, 공유기와 인터넷 사이에 다른 공유기가 설치되지 않아야 한다. 이제 원격 운용을 위한 모든 준비가 완료되었으므로 전원을 켜고 원격 운용을 시작한다.

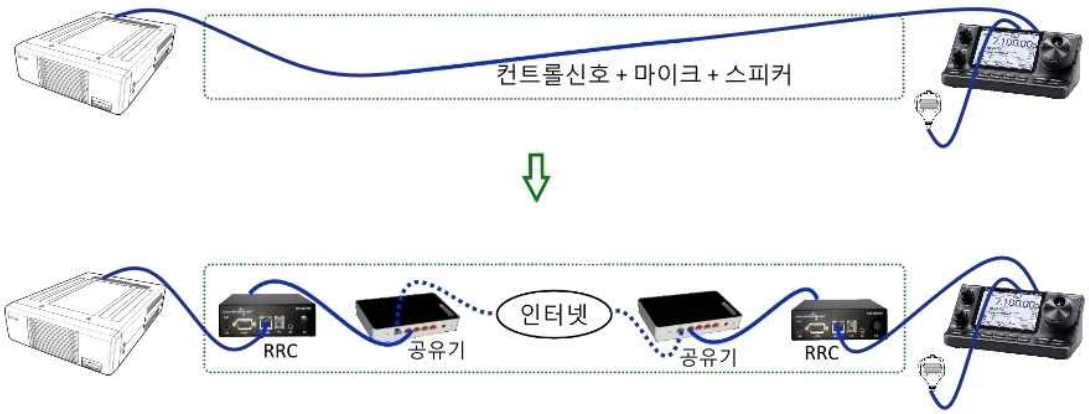


사용 중 연결이 되지 않거나 에러가 발생하면 <8. 사용중 문제점 및 조치>를 참조하기 바란다.

3. IC-7100을 이용한 원격시스템

3-1. 기본개념

본체와 앞판넬 사이에 있는 분리케이블을 인터넷으로 대체한다고 생각하면 이해가 쉽다. (아래 그림 참조)



이렇게 인터넷으로 대체하기 위해서 분리케이블이 전송하던 신호(컨트롤신호+ 마이크 + 스피커)를 네트워크 신호로 바꾸는 장치가 필요한데 이것이 RRC-1258이다. 또한 네트워크구성을 편리하게 하기 위해서 공유기를 설치한다.

3-2. 준비물

3-2-1. 무선기

IC-7100, 분리케이블, 마이크

3-2-2. RRC-1258의 부속

RRC-1258(Radio) 1대
RRC-1258(Control) 1대
짧은 랜케이블 1개
점프용 짧은 전선 다수

3-2-3. 추가 준비물

iptime사의 공유기 2대 (유선 또는 유무선)
RRC용 전원어댑터 2개 (12V 1A 이상)
랜케이블 3개 (RRC용)

3-3. 내부 점퍼 및 AUX/MIC 설정

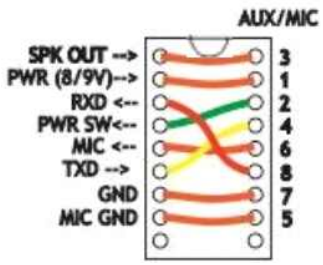
3-3-1. RRC 케이스 열기

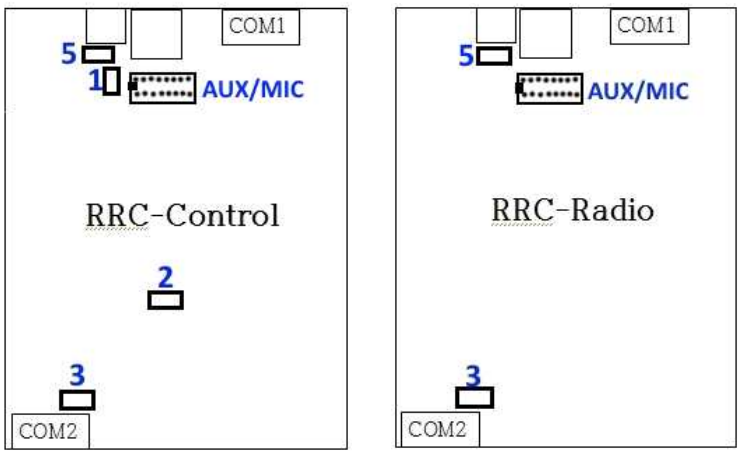
RRC 뒷면의 COM2 양옆에 있는 나사를 풀고, COM2를 밀어 넣으면 케이스가 분리된다.

3-3-2. 점퍼 및 AUX/MIC 설정

아래 표와 내부 점퍼 배치도를 참조하여 연결한다. AUX/MIC의 결선은 RRC에 동봉되어 있는 적색선을 이용한다. 완료되면 케이스를 결합한다.

(신형 IC-7100은 3-3-3. 참조)

AUX/MIC 결선	RRC(Control)		RRC(Radio)	
	JMP1	접점연결		
	JMP2	연결않음		
	JMP3	접점연결	JMP3	접점연결
	JMP5	접점연결	JMP5	접점연결



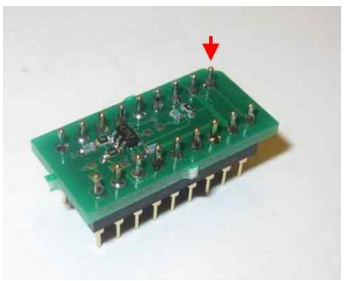
내부 점퍼 배치도

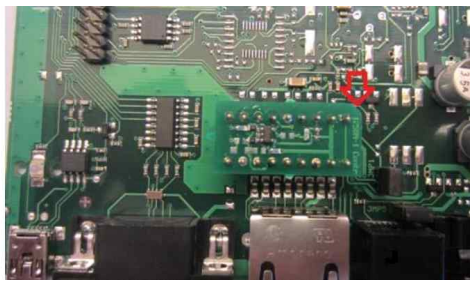
3-3-3. 신형 IC-7100의 AUX/MIC 설정

2014년 3월 이후에 생산된 IC-7100은 그 이전에 생산된 제품과 신호 전송 레벨에 차이가 있다. 미국버전은 시리얼번호 02003001 이후의 제품, 유럽버전은 시리얼번호 03003601 이후의 제품이 신형이다.

신형에서는 컨트롤 신호의 세기가 구형보다 약하기 때문에 레벨을 올려주는 회로가 필요하다. Microbit사의 홈페이지에서 회로를 구하여 제작할 수도 있고, 만들어서 판매하는 인터페이스를 사용할 수도 있다.

구입시 인터페이스의 제품명은 1258M이다. Control-RRC에만 필요하므로 1개만 구입하면 된다. RRC내부의 AUX/MIC 소켓에 아래 그림과 같이 장착하면 된다.





3-4. 소프트웨어 세부설정

wifi 옵션을 가진 경우라도 설정을 할 때는 유선케이블을 연결하여 모든 실험을 하고, <3-6-5. 인터넷을 통한 원격 연결>까지 마친후에, <6. 와이파이 설정>을 참조하여 별도로 설정하도록 한다.

3-4-1. 세부설정을 위한 연결

아래 그림과 같이 연결한다. 그림에 전원연결은 생략되어 있으나, RRC와 공유기의 전원은 연결해야 한다.

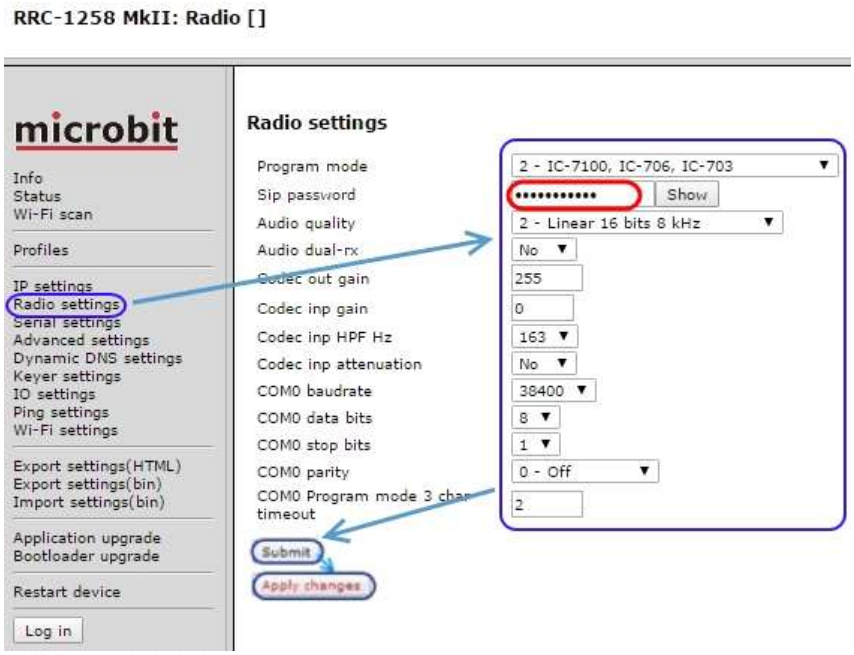
아래와 같이 연결했을 때 RRC 전면의 PWR에 있는 녹색 LED가 천천히 깜박이다가 약 2~3초후에 멈추어야 한다. 만약 계속 깜박인다면 <1-4. RRC-1258 기본설정>에서 문제가 있는 것이므로 기본설정을 다시 해야 한다.

3-4-2. RRC-1258(Radio) 세부설정

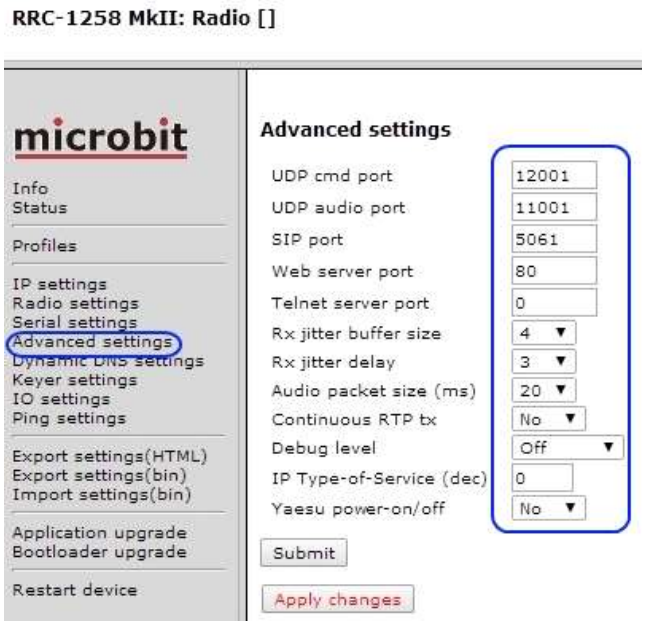
컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.228”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Radio) 설정화면으로 연결된다. 각 메뉴에서 아래의 그림에 나와 있는대로 설정값을 입력한다. 변경후 “Submit”을 누른후 다시 “Apply changes”를 눌러야 재부팅이 되면서 적용이 된다.

3-4-2-1. Radio settings

비밀번호는 대략 10자리 정도의 길이로 정하여 입력하고 별도로 적어둔다.



3-4-2-2. Advanced settings

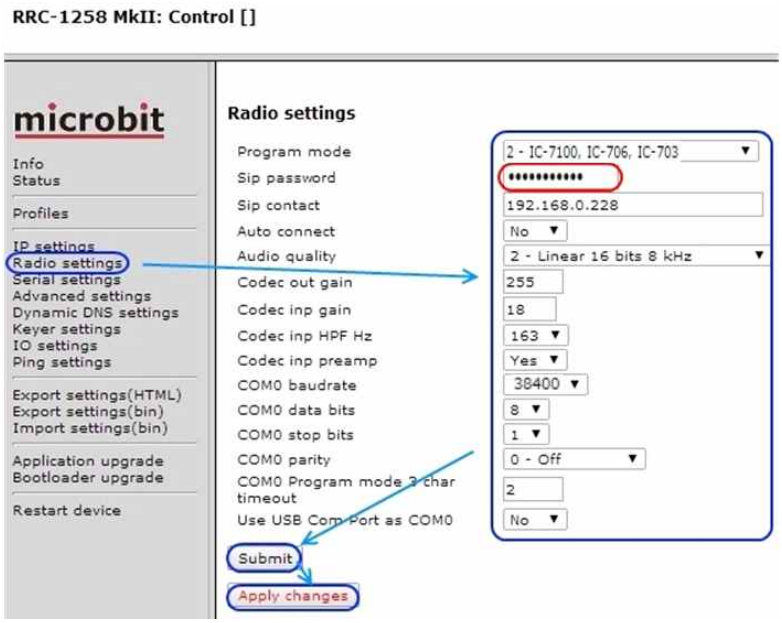


3-4-3. RRC-1258(Control) 세부설정

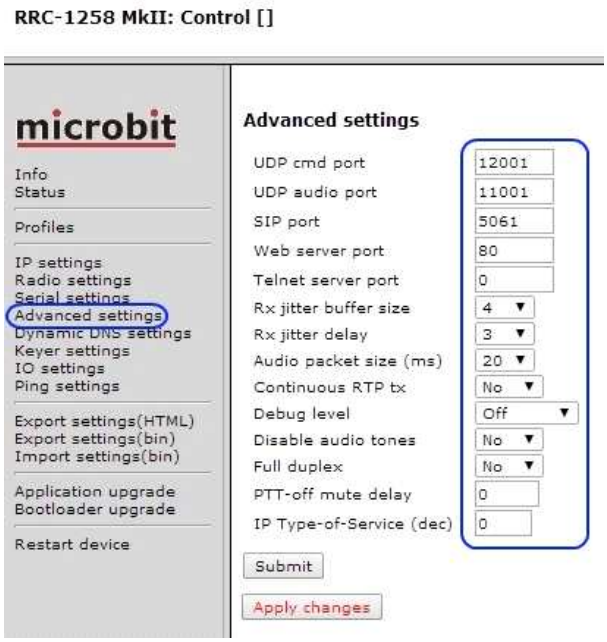
컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.227”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Control) 설정화면으로 연결된다. 각 메뉴에서 아래의 그림에 나와 있는대로 설정값을 입력한다. 변경후 “Submit”을 누른후 다시 “Apply changes”를 눌러서 재부팅 및 적용한다.

3-4-3-1. Radio settings

Sip Password는 RRC(Radio)에서 정한 비밀번호를 입력한다.



3-4-3-2. Advanced settings



3-5. 동일 네트워크에서의 시험

두 개의 RRC 설정이 완료되면 각각 무선기의 본체와 앞판넬을 연결한다. 물론 무선기의 전원도 연결하고 송신시험을 하려면 안테나도 연결해야 한다.

무선기를 켜고 모든 작동이 되는지 확인한다. 지금까지의 설정에 이상이 없었다면 정상적으로 작동할 것이다. 만약 켜지지 않거나 작동에 문제가 있다면 앞의 내용들을 다시 살펴보고 한 단계씩 점검하여야 한다.

3-6. 원격 사용을 위한 설정 및 연결

3-6-1. 설정을 위한 연결

동일 네트워크에서의 시험과 같은 결선으로 두고 설정한다.

3-6-2. 공유기 설정

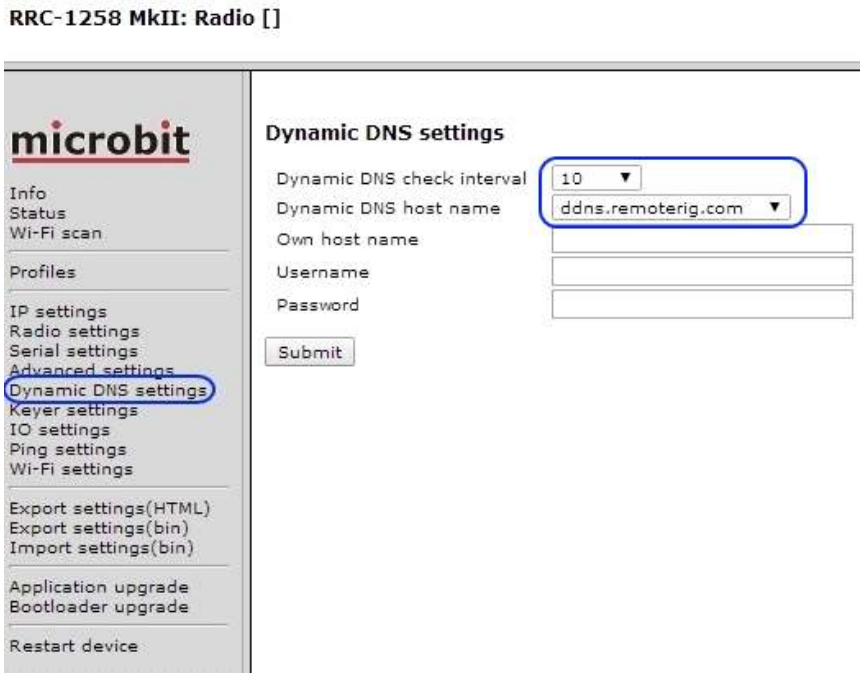
컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.1”을 입력한 후 Enter를 치면 공유기의 설정화면으로 연결된다. 첫화면에서 “관리도구”를 누르면 세부설정화면이 보인다.

좌측 메뉴탐색기에서 “고급설정 - NAT/라우터관리 - 포트포워드 설정”을 차례로 눌러서 “포트포워드 설정”화면이 나오면 아래 그림과 같이 설정값을 입력하고 “추가”를 누르면 설정값이 입력된다.

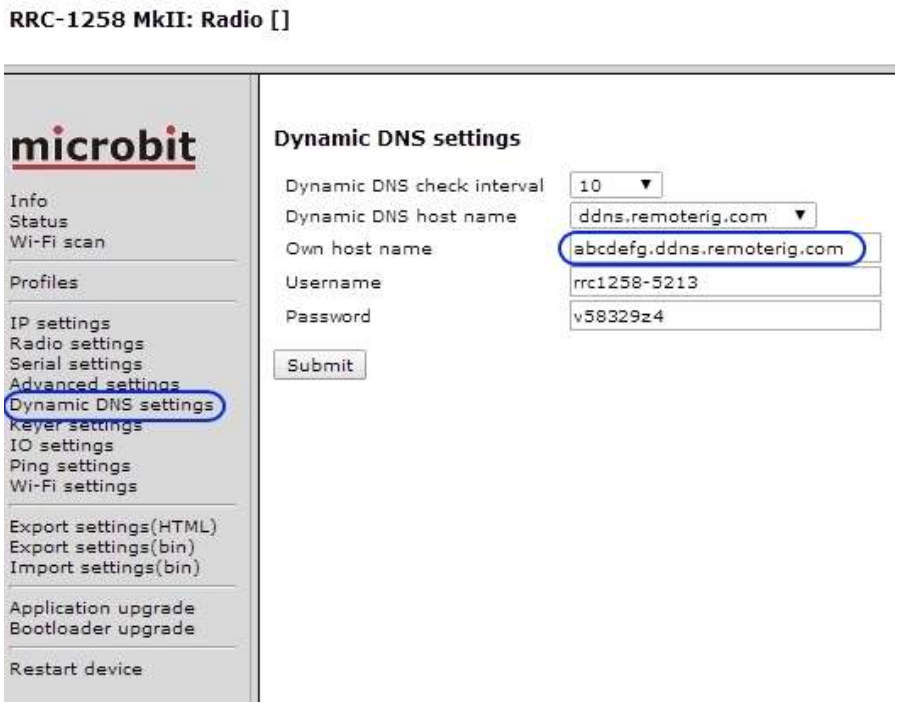
계속해서 아래 그림과 같은 내용이 되도록 입력한다. 이때 규칙이름은 임의로 정해도 된다. 입력이 완료되면 저장하지 않아도 자동 저장이 된다.

3-6-3. RRC(Radio)의 DDNS 설정

컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.228”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Radio) 설정화면으로 연결된다. “Dynamic DNS settings”화면에 가서, 아래 그림과 같이 선택한 후 “Submit”을 누른다.

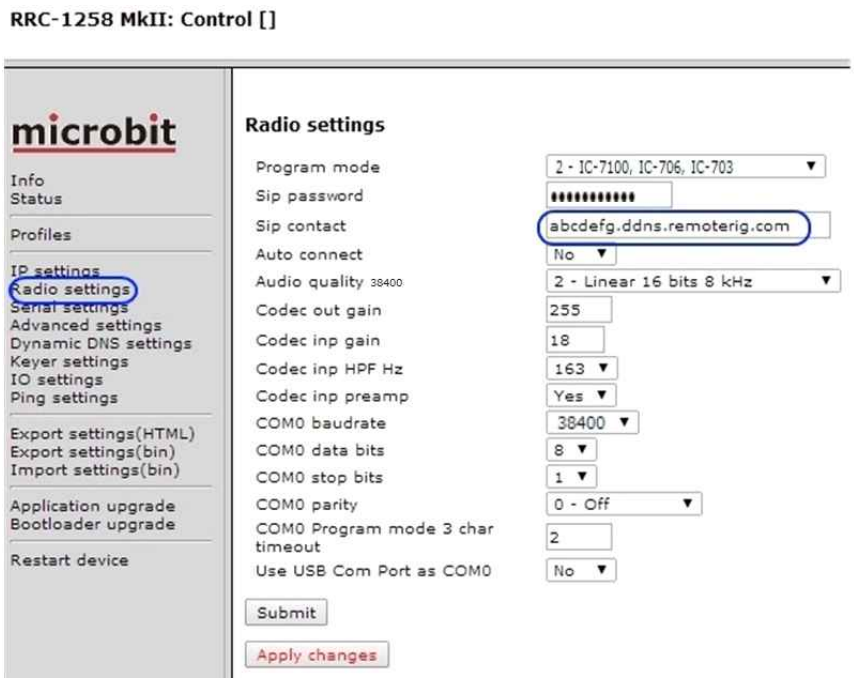


“Submit”을 누르면 아래 그림과 같이 나머지 3개의 칸이 채워진다. 그중에서 Own host name의 내용을 적어둔다.



3-6-4. RRC(Control)의 Sip contact 설정

컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.227”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Control) 설정화면으로 연결된다. “Radio settings” 화면의 “Sip contact”난에 위에서 적어둔 Own host name을 입력한다. 입력후 “Submit”을 누른 다음 다시 “Apply changes”를 눌러서 재부팅 및 적용한다.



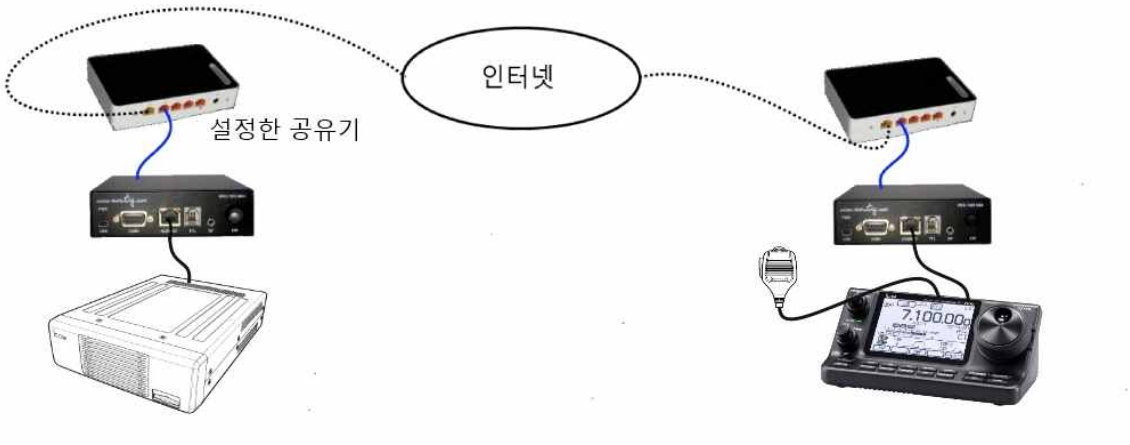
참고로 Sip contact 는 연결할 대상의 IP주소를 입력하는 난인데, 일반적으로 유동IP를 사용하기 때문에 고정된 주소를 넣을 수가 없다. 그래서 여기에 DDNS 주소를 설정하여 마치 고정IP를 사용하는 것과 같은 효과를 얻을 수가 있다.

현재 결선은 동일 네트워크에 있으나, 이제 원격 사용을 위한 모든 설정이 끝이 났으므로 이 상태에서 무선기가 켜지는지 테스트 해 본다. 테스트를 하려면 공유기가 인터넷에 연결되어야 한다. 공유기와 인터넷 사이에 다른 공유기가 있으면 안 된다.

인터넷이 연결되었으면, 무선기를 켜 본다. 대부분의 경우 켜지지만 네트워크 보안 등의 문제로 켜지지 않을 수도 있다. 결국 최종 시험은, 다음장에서 설명하듯이, 각각의 RRC를 서로 다른 네트워크에 연결하고, 인터넷을 통해서 연결을 해야 시험이 가능하다.

3-6-5. 인터넷을 통한 원격 연결 구성

인터넷을 통한 원격 연결 구성은 아래와 같다. 미리 준비한 두 개의 iptime 공유기를 사용한다. 이때 주의할 점은, 위에서 설정한 공유기를 무선기의 본체가 있는 곳에 설치하여야 한다. 앞판넬이 놓이는 곳의 공유기는 별도의 설정이 없이, 초기 설정값으로 가능하다. 주의할 점은, 공유기와 인터넷 사이에 다른 공유기가 설치되지 않아야 한다. 이제 원격 운용을 위한 모든 준비가 완료되었으므로 전원을 켜고 원격 운용을 시작한다.

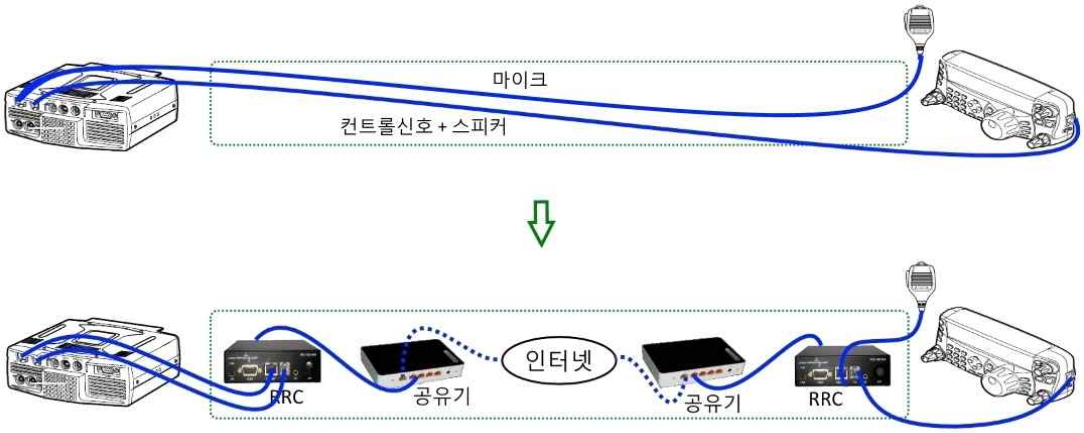


사용 중 연결이 되지 않거나 에러가 발생하면 <8. 사용중 문제점 및 조치>를 참조하기 바란다.

4. TS-480을 이용한 원격시스템

4-1. 기본개념

본체와 앞판넬 사이에 있는 분리케이블을 인터넷으로 대체한다고 생각하면 이해가 쉽다. (아래 그림 참조)



이렇게 인터넷으로 대체하기 위해서 분리케이블이 전송하던 신호(컨트롤신호+마이크+스피커)를 네트워크 신호로 바꾸는 장치가 필요한데 이것이 RRC-1258이다. 또한 네트워크구성을 편리하게 하기 위해서 공유기를 설치한다.

4-2. 준비물

4-2-1. 무선기

TS-480, 분리케이블, 마이크

4-2-2. RRC-1258의 부속

RRC-1258(Radio) 1대
RRC-1258(Control) 1대
짧은 랜케이블 1개
점프용 짧은 전선 다수

4-2-3. 추가 준비물

iptime사의 공유기 2대 (유선 또는 유무선)
RRC용 전원어댑터 2개 (12V 1A 이상)
랜케이블 2개 (RRC용)
RJ-12(6P6C)플러그 2개
랜툴

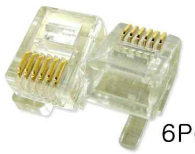
4-3. 추가 분리케이블 제작 또는 구입

본체와 RRC를 연결하는 케이블은 2가지 종류로, 6핀케이블과 8핀 케이블이 필요하다. (3-1. 기본개념의 그림 참조) 8핀 케이블은 RRC 제품박스에 들어있는 짧은 랜케이블을 사용하면 되며, 6핀 케이블은 TS-480의 분리케이블과 같은 것으로 짧게 만들어야 한다.

만들기가 쉽지 않으므로 구입을 하는 것이 편리하고 경제적이다. 국내에서는 엘레파츠라는 전자부품판매사이트에서 구매할 수 있다.
엘레파츠 웹사이트 주소 : www.eleparts.co.kr
검색창에서 “6P6C”로 찾아서, RJ-12 또는 RJ-25로 만든 20~30cm 정도 길이의 케이블을 구매하면 적당하다.

만약 자작을 한다면, 6핀용 플러그(RJ-12 6P6C)와 그에 맞는 케이블 그리고 플러그 작업을 위한 랜툴이 필요하다.

랜툴



6P6C

6핀 플러그와 랜툴은 쉽게 구할 수가 있으나 6가닥의 전선이 들어있는 케이블은 구하기가 어려우므로 기존 분리케이블을 잘라서 사용하는 것이 편리하다.

케이블 배선은 핀배열이 1:1이 되도록 배선하면 된다. 제작시 한가지 팁은, 6가닥 중 피복이 없는 선이 한 가닥 있는데, 그대로는 6핀 플러그의 원하는 핀 위치에 끼우기가 어려우므로 납을 입혀서 단단하게 만든 다음 작업을 하는 것이 수월하다.

작업이 끝나면 본체와 앞판넬 사이에 연결하여 제대로 작동하는지 확인하여야 한다.

4-4. 내부 점퍼 및 AUX/MIC 설정

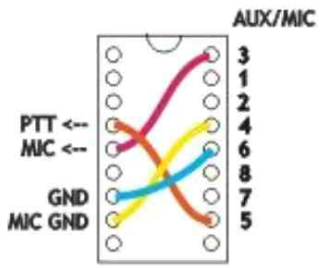
4-4-1. RRC 케이스 열기

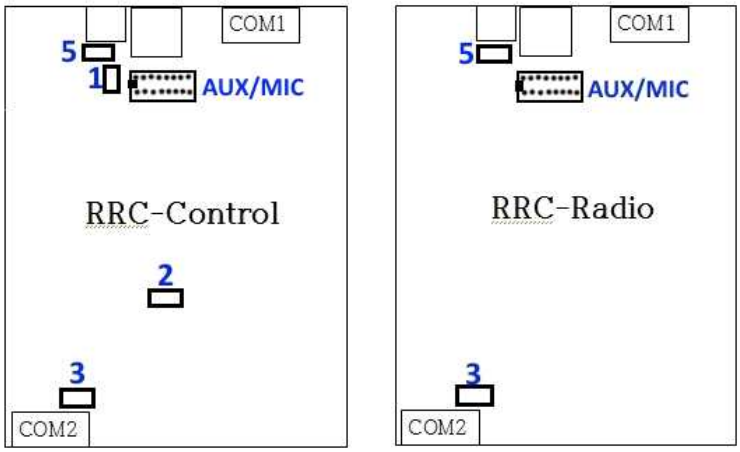
RRC 뒷면의 COM2 양옆에 있는 나사를 풀고, COM2를 밀어 넣으면 케이스가 분리된다.

4-4-2. 점퍼 및 AUX/MIC 설정

아래 표와 내부 점퍼 배치도를 참조하여 연결한다. AUX/MIC의 결선은 RRC에 동봉되어 있는 적색선을 이용한다. 완료되면 케이스를 결합한다.

(구형 TS-480은 3-4-3. 참조)

AUX/MIC 결선	RRC(Control)		RRC(Radio)	
	JMP1	연결않음		
	JMP2	접점연결		
	JMP3	접점연결	JMP3	접점연결
	JMP5	접점연결	JMP5	접점연결



내부 점퍼 배치도

4-4-3. 구형 TS-480 사용시 유의사항

구형 TS-480은 마이크와 PTT의 결선이 현재 생산되는 TS-480과 다르다. 그래서 RRC내부의 AUX/MIC의 결선을 다르게 해야 한다. TS-480의 시리얼번호가 70600056번 이전이면 구형이므로 AUX/MIC의 결선은 Microbit사의 원래 매뉴얼을 참조하기 바란다.

4-5. 소프트웨어 세부설정

wifi 옵션을 가진 경우라도 설정을 할 때는 유선케이블을 연결하여 모든 실험을 하고, <4-7-5. 인터넷을 통한 원격 연결>까지 마친후에, <6. 와이파이 설정>을 참조하여 별도로 설정하도록 한다.

4-5-1. 세부설정을 위한 연결

아래 그림과 같이 연결한다. 그림에 전원연결은 생략되어 있으나, RRC와 공유기의 전원은 연결해야 한다.

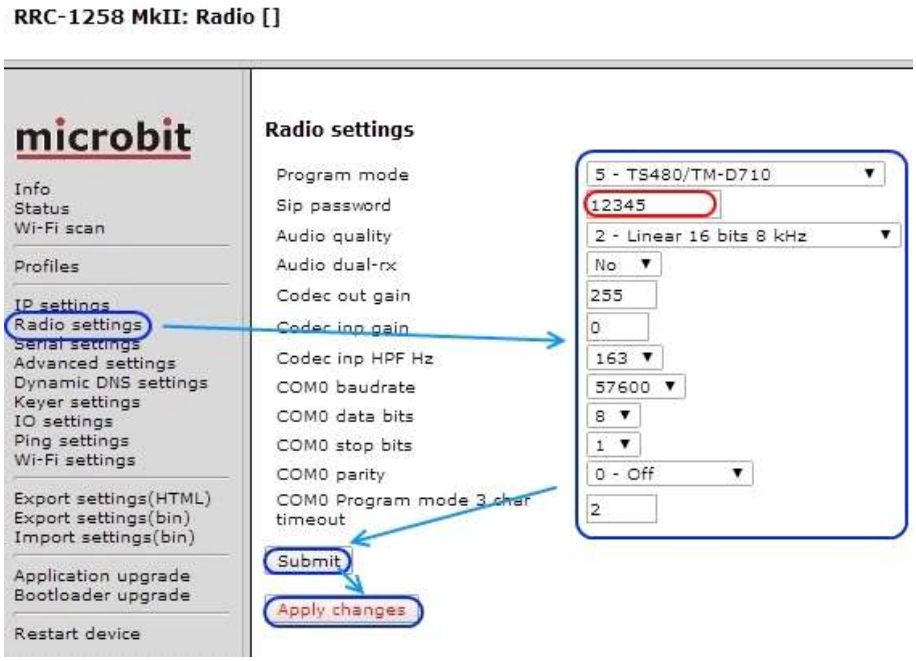
아래와 같이 연결했을 때 RRC 전면의 PWR에 있는 녹색 LED가 천천히 깜박이다가 약 2~3초후에 멈추어야 한다. 만약 계속 깜박인다면 <1-4. RRC-1258 기본설정>에서 문제가 있는 것이므로 기본설정을 다시 해야 한다.

4-5-2. RRC-1258(Radio) 세부설정

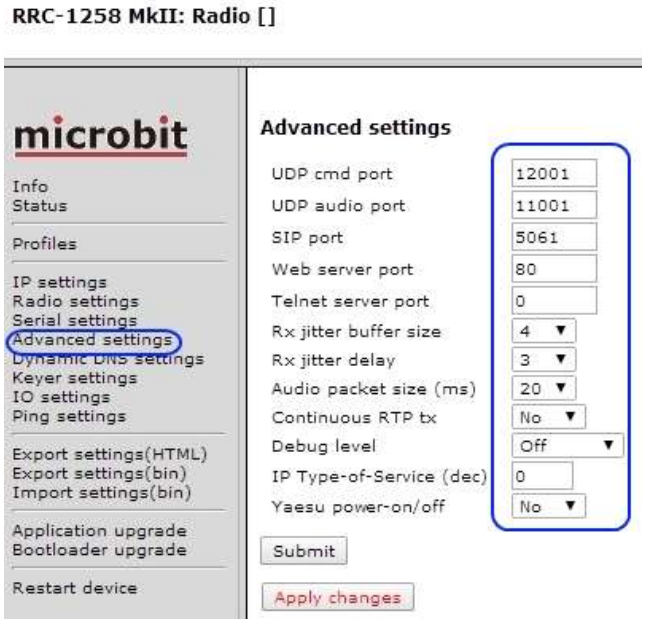
컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.228”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Radio) 설정화면으로 연결된다. 각 메뉴에서 아래의 그림에 나와 있는대로 설정값을 입력한다. 변경후 “Submit”을 누른후 다시 “Apply changes”를 눌러야 재부팅이 되면서 적용이 된다.

4-5-2-1. Radio settings

비밀번호는 대략 10자리 정도의 길이로 정하여 입력하고 별도로 적어둔다.



4-5-2-2. Advanced settings

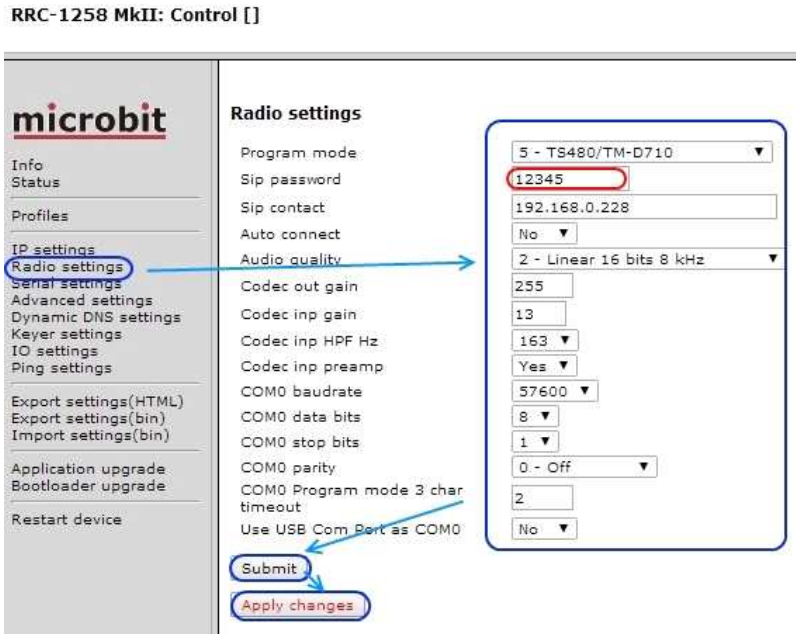


4-5-3. RRC-1258(Control) 세부설정

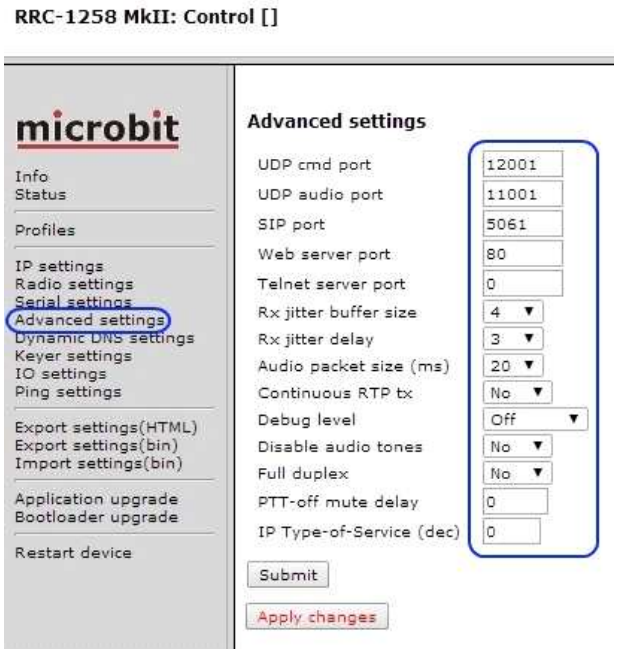
컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.227”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Control) 설정화면으로 연결된다. 각 메뉴에서 아래의 그림에 나와 있는대로 설정값을 입력한다. 변경후 “Submit”을 누른후 다시 “Apply changes”를 눌러서 재부팅 및 적용한다.

4-5-3-1. Radio settings

Sip Password는 RRC(Radio)에서 정한 비밀번호를 입력한다.

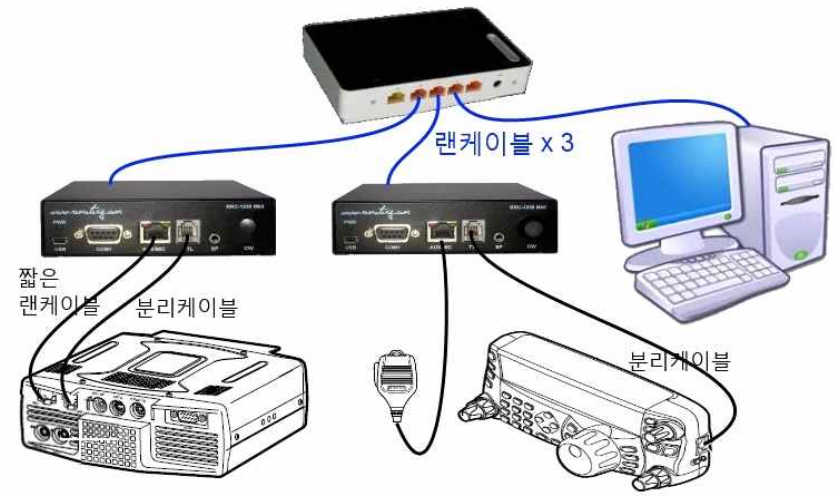


4-5-3-2. Advanced settings



4-6. 동일 네트워크에서의 시험

두 개의 RRC 설정이 완료되면 각각 무선기의 본체와 앞판넬을 연결한다. 물론 무선기의 전원도 연결하고 송신시험을 하려면 안테나도 연결해야 한다.



무선기를 켜고 모든 작동이 되는지 확인한다. 지금까지의 설정에 이상이 없었다면 정상적으로 작동할 것이다. 만약 켜지지 않거나 작동에 문제가 있다면 앞의 내용들을 다시 살펴보고 한 단계씩 점검하여야 한다.

4-7. 원격 사용을 위한 설정 및 연결

4-7-1. 설정을 위한 연결

동일 네트워크에서의 시험과 같은 결선으로 두고 설정한다.

4-7-2. 공유기 설정

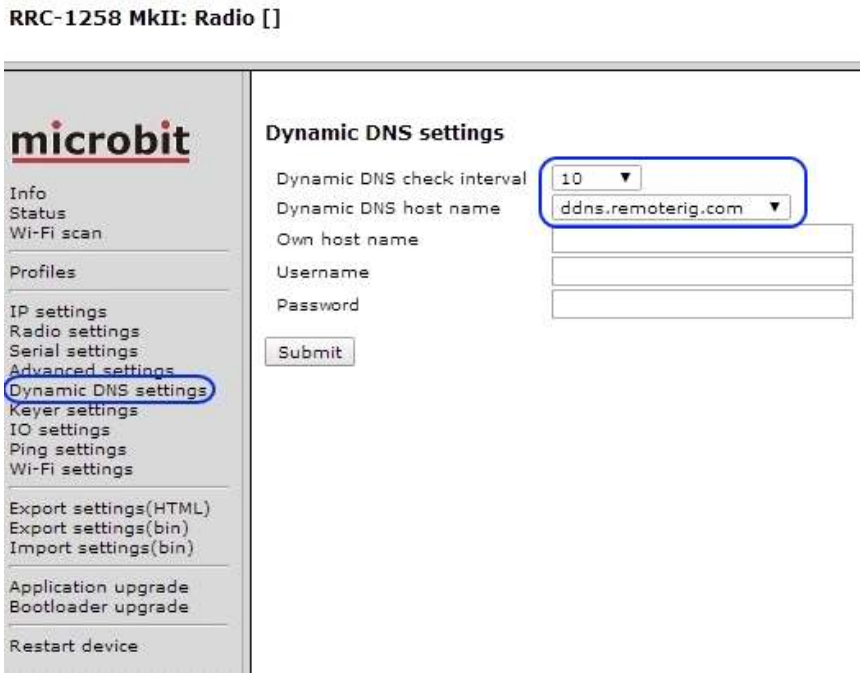
컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.1”을 입력한 후 Enter를 치면 공유기의 설정화면으로 연결된다. 첫화면에서 “관리도구”를 누르면 세부설정화면이 보인다.

좌측 메뉴탐색기에서 “고급설정 - NAT/라우터관리 - 포트포워드 설정”을 차례로 눌러서 “포트포워드 설정”화면이 나오면 아래 그림과 같이 설정값을 입력하고 “추가”를 누르면 설정값이 입력된다.

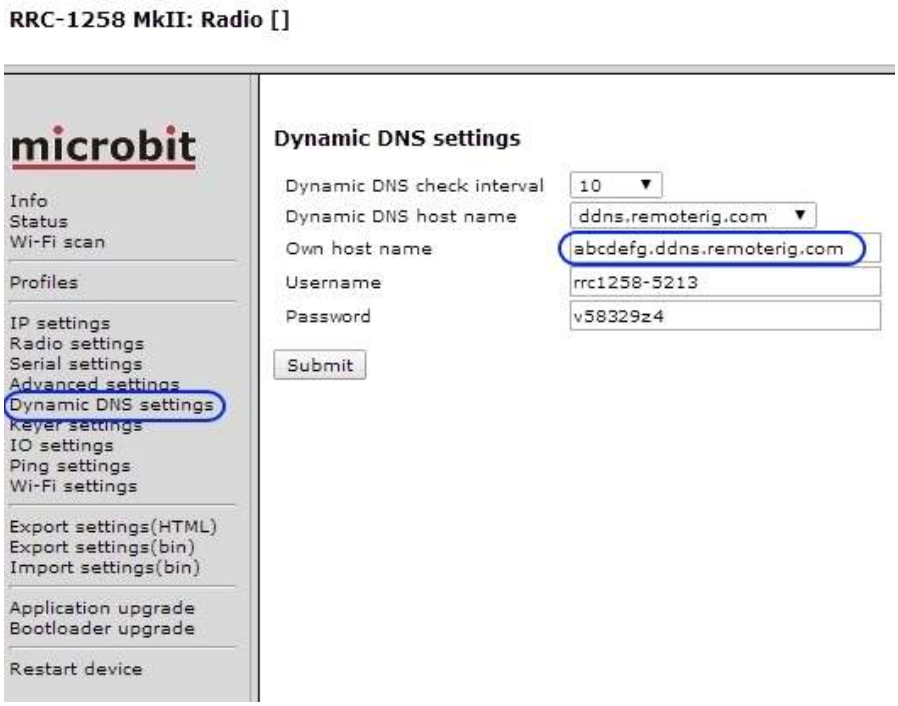
계속해서 아래 그림과 같은 내용이 되도록 입력한다. 이때 규칙이름은 임의로 정해도 된다. 입력이 완료되면 저장하지 않아도 자동 저장이 된다.

4-7-3. RRC(Radio)의 DDNS 설정

컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.228”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Radio) 설정화면으로 연결된다. “Dynamic DNS settings”화면에 가서, 아래 그림과 같이 선택한 후 “Submit”을 누른다.

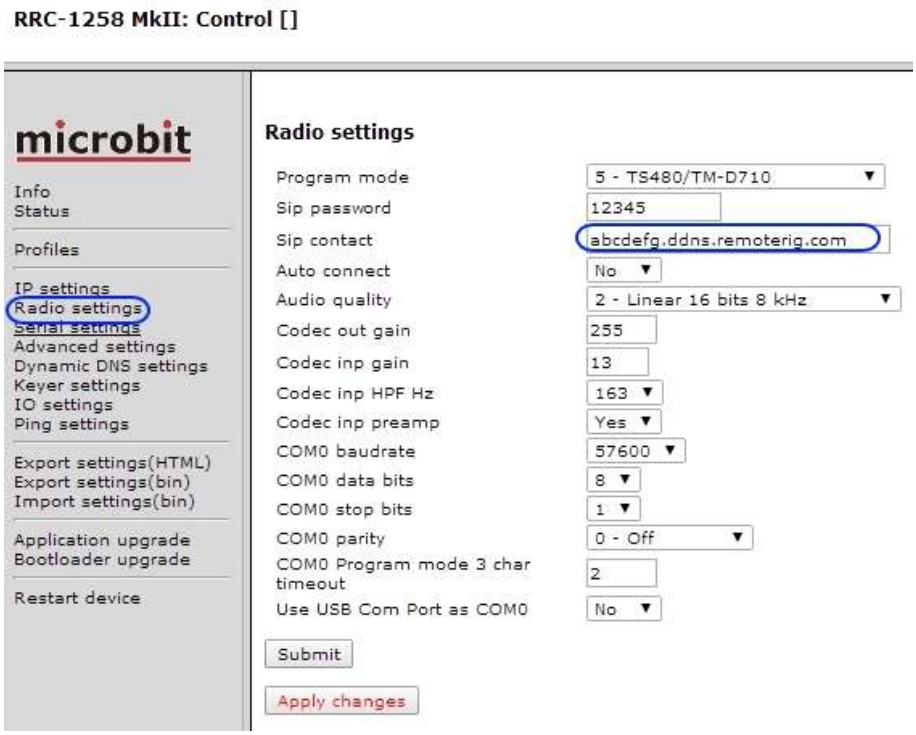


“Submit”을 누르면 아래 그림과 같이 나머지 3개의 칸이 채워진다. 그중에서 Own host name의 내용을 적어둔다.



4-7-4. RRC(Control)의 Sip contact 설정

컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.227”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Control) 설정화면으로 연결된다. “Radio settings” 화면의 “Sip contact”난에 위에서 적어둔 Own host name을 입력한다. 입력후 “Submit”을 누른 다음 다시 “Apply changes”를 눌러서 재부팅 및 적용한다.



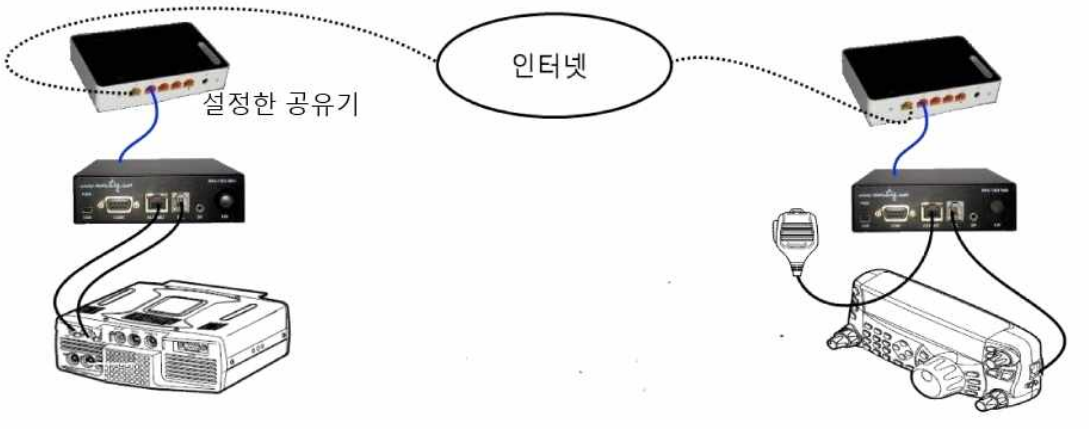
참고로 Sip contact 는 연결할 대상의 IP주소를 입력하는 난인데, 일반적으로 유동IP를 사용하기 때문에 고정된 주소를 넣을 수가 없다. 그래서 여기에 DDNS 주소를 설정하여 마치 고정IP를 사용하는 것과 같은 효과를 얻을 수가 있다.

현재 결선은 동일 네트워크에 있으나, 이제 원격 사용을 위한 모든 설정이 끝이 났으므로 이 상태에서 무선기가 켜지는지 테스트 해 본다. 테스트를 하려면 공유기가 인터넷에 연결되어야 한다. 공유기와 인터넷 사이에 다른 공유기가 있으면 안 된다.

인터넷이 연결되었으면, 무선기를 켜 본다. 대부분의 경우 켜지지만 네트워크 보안 등의 문제로 켜지지 않을 수도 있다. 결국 최종 시험은, 다음장에서 설명하듯이, 각각의 RRC를 서로 다른 네트워크에 연결하고, 인터넷을 통해서 연결을 해야 시험이 가능하다.

4-7-5. 인터넷을 통한 원격 연결 구성

인터넷을 통한 원격 연결 구성은 아래와 같다. 미리 준비한 두 개의 iptime 공유기를 사용한다. 이때 주의할 점은, 위에서 설정한 공유기를 무선기의 본체가 있는 곳에 설치하여야 한다. 앞판넬이 놓이는 곳의 공유기는 별도의 설정이 없이, 초기 설정값으로 가능하다. 주의할 점은, 공유기와 인터넷 사이에 다른 공유기가 설치되지 않아야 한다. 이제 원격 운용을 위한 모든 준비가 완료되었으므로 전원을 켜고 원격 운용을 시작한다.



사용 중 연결이 되지 않거나 에러가 발생하면 <8. 사용중 문제점 및 조치>를 참조하기 바란다.

5. CW 사용 방법

5-1. 기본개념

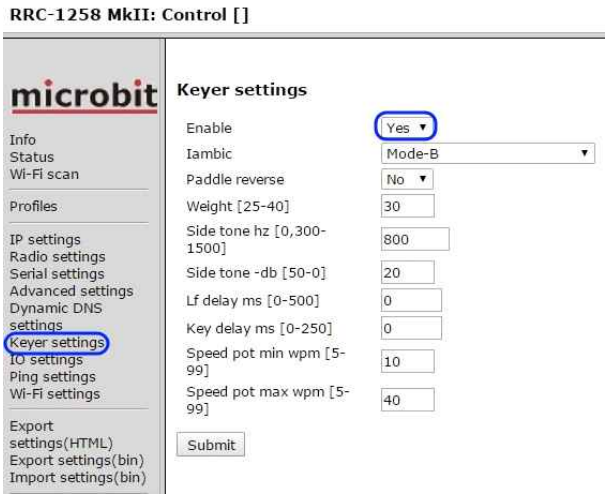
전신은 음성교신과 달리 송신하는 내용을 사이드톤으로 들으면서 송신을 하게 되는데 RRC-1258은 지연시간이 대단히 짧기는 하지만 조금이라도 사이드톤이 지연되어 들리면 전신키의 조작이 힘들게 된다.

이 문제를 해결하기 위해 RRC-1258에는 엘렉키어와 함께 사이드톤 발생장치가 내장되어 있다. 그래서 무선기 자체의 엘렉키어를 사용하지 않고 RRC-1258의 엘렉키어를 사용하도록 한다.

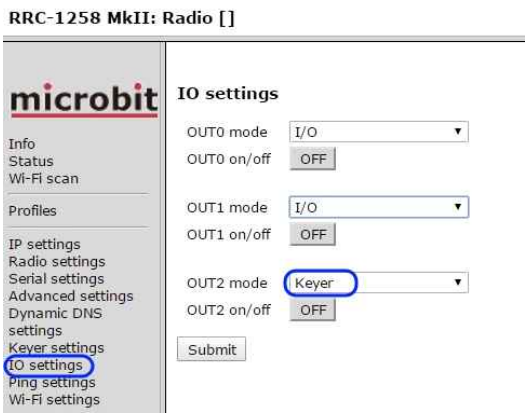
패들의 연결은 RRC-1258에 하고, 무선기 자체의 사이드톤 기능은 off 하거나, 또는 사이드톤의 음량을 완전히 줄이도록 한다.

5-2. RRC의 설정

5-2-1. Control-RRC의 설정

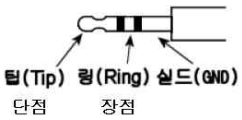


5-2-2. Radio-RRC의 설정



5-3. 패들의 연결

Control-RRC 뒷면의 PAD잭에 패들을 연결한다. 플러그는 3.5mm 스테레오 플러그를 이용하여 아래 그림과 같이 결선한다.



5-4. 본체의 Key 연결

Radio-RRC 뒷면의 PAD잭과 무선기의 Straight Key(수동키) 입력잭을 연결한다. 양쪽 모두 3.5mm 스테레오 플러그로 되어 있다.

5-5. 무선기의 사이드톤 기능 해제

5-5-1. IC-706의 사이드톤 기능 해제

무선기 옆면에 부착된 볼륨으로 사이드톤의 음량을 조절하여 사이드톤이 들리지 않도록 조절한다.

5-5-2. IC-7100의 사이드톤 기능 해제

내부 설정의 Monitor Level을 0%로 조절한다.

메뉴의 설정 순서는 SET - Function - Monitor Level

5-5-3. TS-480의 사이드톤 기능 해제

내부 설정의 Sidetone Volume을 OFF로 한다.

메뉴의 설정 순서는 MENU - 13. SIDETONE VOLUME

5-6. 기타 CW 기능

로그북 프로그램에서 컴퓨터로 송신하는 방법이나, 수동키의 사용, Winkey의 사용 등은 Microbit사의 매뉴얼을 참조하기 바란다.

6. 와이파이 설정

Radio_RRC는 위치를 이동할 필요가 별로 없으므로 대개 신호가 안정한 유선을 사용하며, Control_RRC는 위치를 이동하는 경우가 많으므로 와이파이 옵션을 설치하면 편리하게 이동할 수가 있다. 또한 차량에서 원격운용을 할 경우, 와이파이 옵션이 있으면 휴대폰의 테더링을 이용하여 간단하게 네트워크에 연결할 수 있으므로 편리하다.

무선기와 안테나가 있는 위치에 낙뢰가 많다면, Radio_RRC도 와이파이 옵션을 설치하면 낙뢰의 위험을 줄일수 있다.

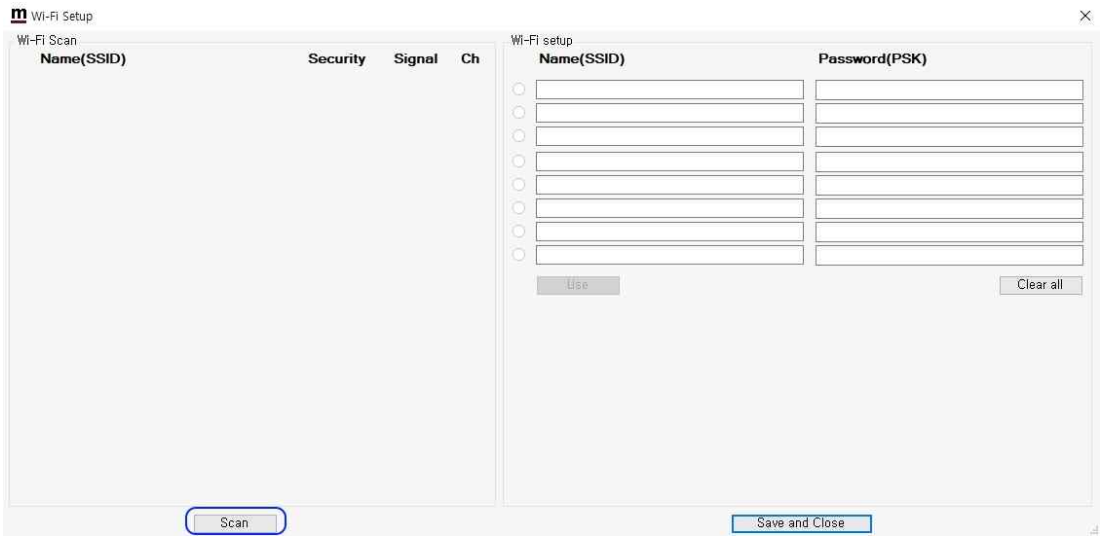
설정하는 방법은 두가지가 있으며 Control_RRC에 설정하는 방법으로 설명한다.

6-1. Setup Manager를 이용한 방법

<1-4. RRC-1258 기본설정>을 참조하여 기본설정 화면을 연다. 이때 USB뿐만 아니라 DC12V도 연결하여야 와이파이 옵션이 작동한다.

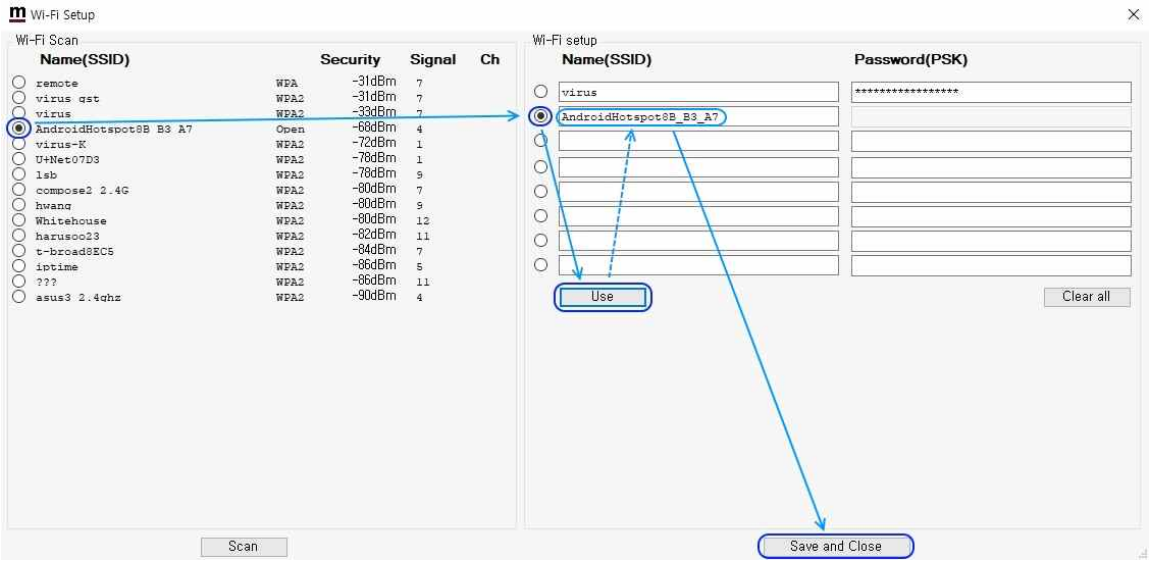
그림과 같이, “Wi-Fi Setup” 과 “Get from device”를 클릭하면 새로운 창이 열린다.

Wi-Fi Setup 화면에서 아래쪽에 있는 “Scan”을 누르면, 연결 가능한 AP가 보인다.



연결을 원하는 AP를 선택하여 그림의 순서대로 클릭하고, 비밀번호도 입력한 후, 아래쪽의 “Save and close”를 누른다.

연결할 AP를 추가할수도 있다. 아래 그림은 비밀번호가 없는 AP를 추가한 화면이다.

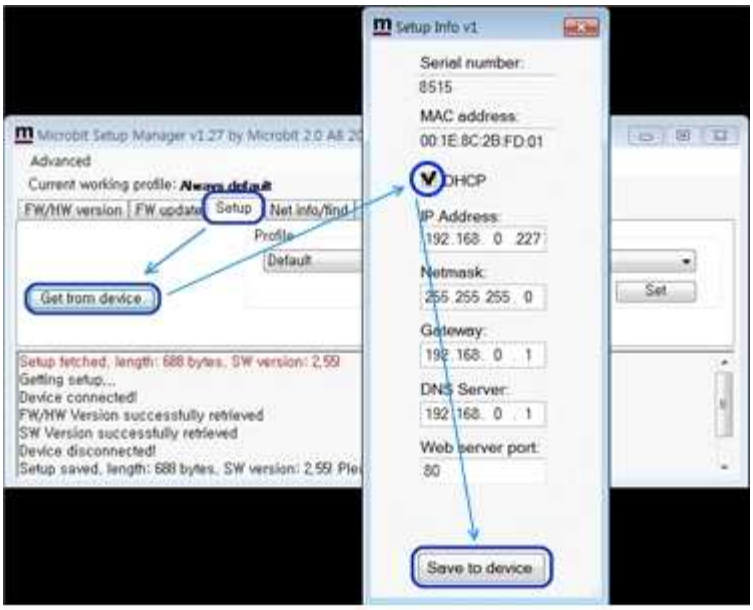


유선으로 연결하여 사용하던 공유기에 와이파이로 연결한다면 위의 설정으로 연결이 가능하다. RRC 전원을 껐다가 켜면 와이파이로 공유기와 연결한다. PWR의 녹색 LED가 깜박이다가 멈추면 공유기와 연결이 완료된 것이다. 이때 유선 네트워크 케이블은 연결하지 않아야 와이파이로 연결된다.

만약 차량이나 외부에서 사용한다면 사용중인 공유기가 아니고 다른 네트워크에 연결해야 하므로 IP 체계가 바뀐다. 따라서 RRC의 설정중, 네트워크의 설정에서, DHCP를 켜야한다. 다음 페이지의 설명대로 진행한다.

“Setup”과 “Get from device”를 누르면, 네트워크 설정 화면이 보인다.
DHCP에 체크한후, “Ssave to device”를 누르면 저장된다.

RRC 전원을 껏다가 켜면 AP와 와이파이로 연결이 되며, PWR의 녹색 LED가 깜박이다가 멈추면 연결이 완료된 것이다.



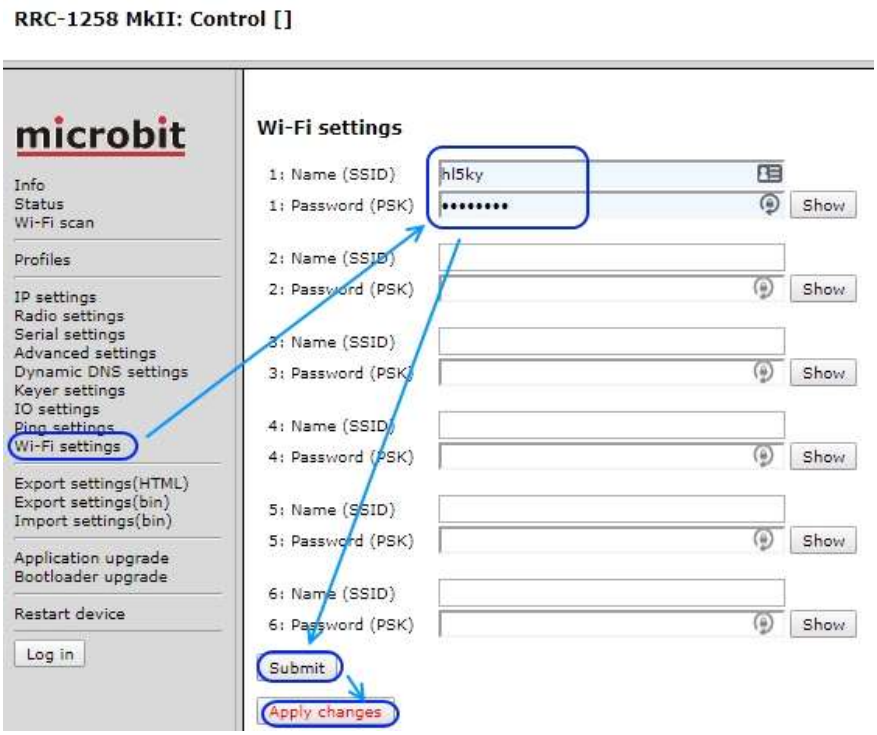
위와 같이 DHCP를 켜면, RRC의 IP주소는 AP가 지정한대로 받게 된다. 즉, RRC의 IP 주소는 “192.168.0.227”이 아닌 임의의 IP가 된다. 만약 IP 주소를 알 수 없고, 웹브라우저로 연결할 필요가 있을때는 위의 DHCP를 꺼야 된다.

6-2. 웹브라우저를 통한 와이파이 설정

컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.227”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Control) 설정화면으로 연결된다.

“Wi-Fi settings”를 누르고, 우측창에 연결할 AP의 SSID와 비밀번호를 입력한 후, “Submit”과 “Apply changes”를 눌러서 재부팅 및 적용한다.

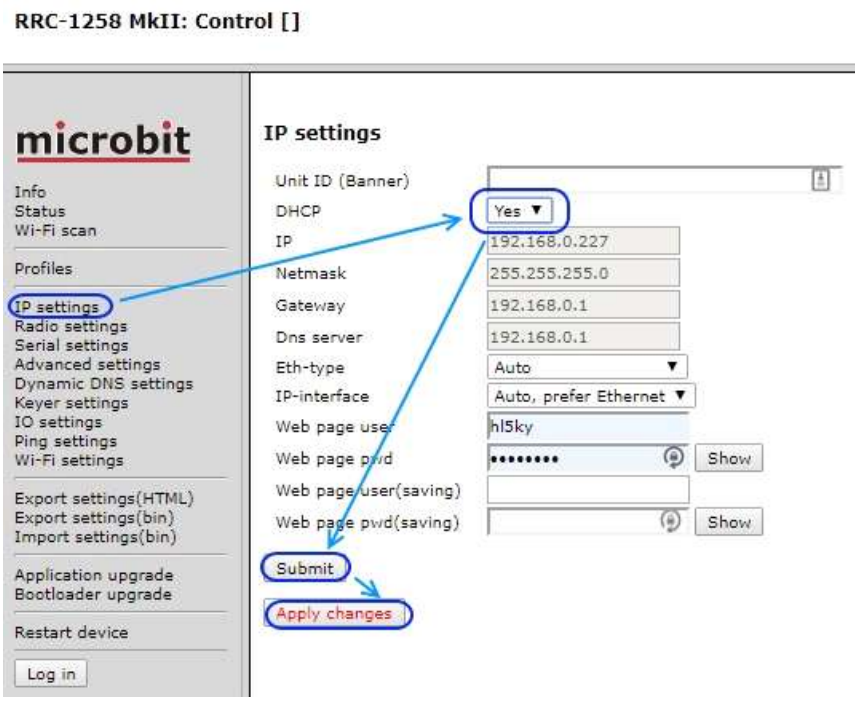
AP를 여러개 입력할수도 있다.



유선으로 연결하여 사용하던 공유기에 와이파이로 연결한다면 위의 설정으로 연결이 가능하다. RRC 전원을 껐다가 켜면 와이파이로 공유기와 연결한다. PWR의 녹색 LED가 깜박이다가 멈추면 공유기와 연결이 완료된 것이다. 이때 유선 네트워크 케이블은 연결하지 않아야 와이파이로 연결된다.

만약 차량이나 외부에서 사용한다면 사용중인 공유기가 아니고 다른 네트워크에 연결해야 하므로 IP 체계가 바뀐다. 따라서 RRC의 설정중, 네트워크의 설정에서, DHCP를 켜야한다. 다음 페이지의 설명대로 진행한다.

“IP settings”를 누르고, 우측에서 DHCP를 “Yes”로 선택하고, “Submit”과 “Apply changes”를 눌러서 재부팅 및 적용한다.



위와 같이 DHCP를 켜면, RRC의 IP주소는 AP가 지정한대로 받게 된다. 즉, RRC의 IP 주소는 “192.168.0.227”이 아닌 임의의 IP가 된다. 만약 IP 주소를 알 수 없고, 웹브라우저로 연결할 필요가 있을때는 위의 DHCP를 꺼야 된다. <6-1. Setup Manager를 이용한 방법>을 참조하여 DHCP를 끌 수 있다.

7. 디지털통신을 위한 설정 및 인터페이스

7-1. 기본개념

근래의 디지털통신은 컴퓨터와 무선기를 연결하여 운용한다. 컴퓨터와 무선기 사이에는 인터페이스가 필요하며, 그 기본은 다음 세 가지의 배선으로 이루어진다.

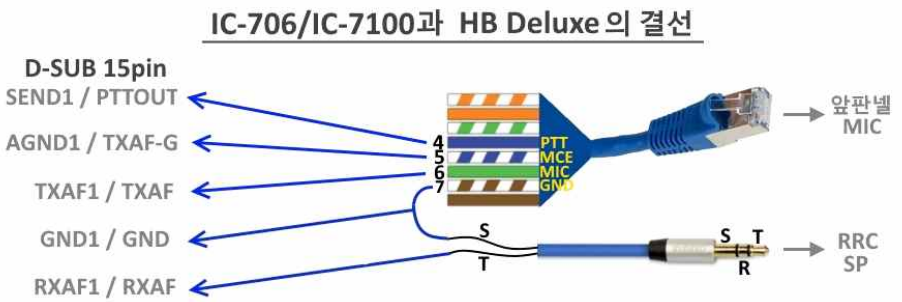
무선기의 MIC <---------- 컴퓨터 사운드카드의 SP
무선기의 SP ----------> 컴퓨터 사운드카드의 MIC
무선기의 PTT <---------- 컴퓨터 시리얼포트

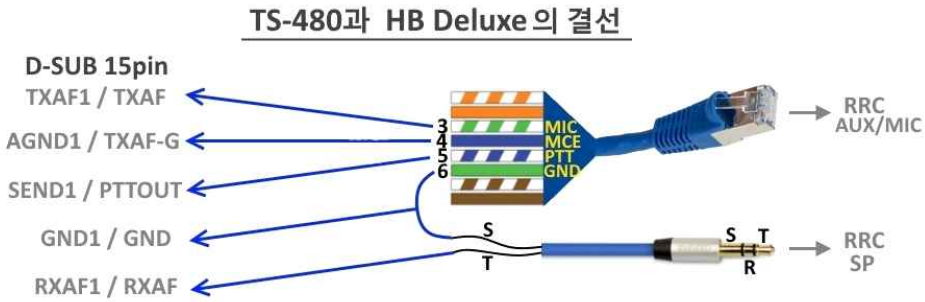
디지털통신을 하기 위해서는 인터페이스외에도 프로그램 및 무선기의 작동상태 등 많은 내용을 이해해야 하지만, 여기에서는 원격운용을 위한 인터페이스와 관련된 내용만 설명하며, 프로그램 등은 각 프로그램의 설명서를 참조하기 바란다.

원격운용이라고 하여 인터페이스가 특별한 것은 아니지만, 인터페이스의 배선을 미리 만들어서 판매하는 곳이 없기 때문에 배선의 일부를 본인이 직접 만들어야 한다. 그래서 위의 내용을 어느 정도 이해하고 접근하는 것이 좋다.

7-2. HB Deluxe를 이용한 결선

국내에서는 DS1PDF님이 만드신 HB Deluxe를 많이 사용하고 있으므로 이것을 이용하여 원격운용 장치와 어떻게 결선하는지 설명한다. HB Deluxe Ⅲ, HB Deluxe V2, HAM Blaster Ⅳ 등이 이에 속하며, 그 외의 제품도 아래의 그림을 참조하여 결선할 수 있다. 부속구입은 자작 인터페이스의 글을 참조하기 바란다.

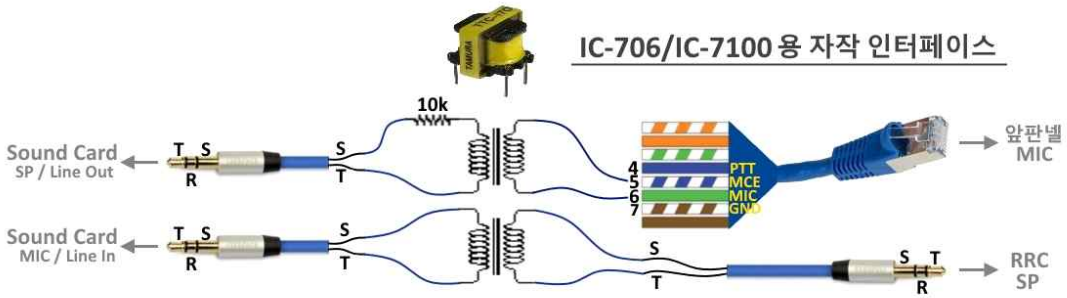


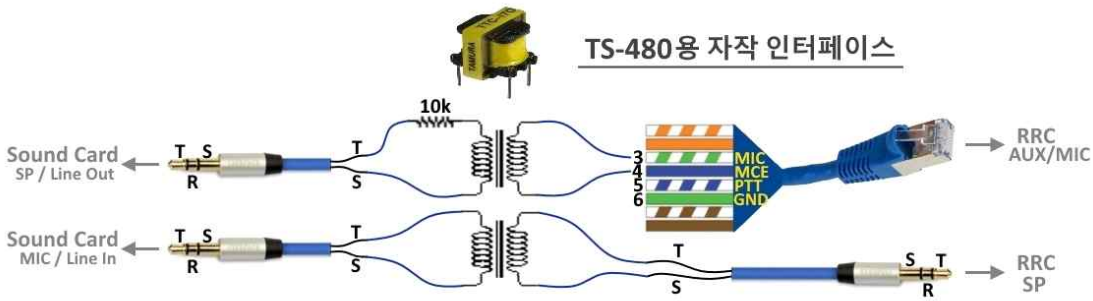


7-3. 자작 인터페이스

인터페이스의 기본을 이해한다면 자작도 그리 어렵지 않다. 물론 여러 가지 부가기능을 넣은 제품보다 다소 불편할 수도 있지만 요즘에는 프로그램에서 많은 기능을 지원하기 때문에 인터페이스의 기능이 단순해도 별 문제가 없다.

회로의 중간에 배치된 오디오트랜스는 600Ω:600Ω 트랜스를 사용하며 Gmarket 등에서 구입이 가능하다. 송수신출력조절은 프로그램에서 조절이 가능하지만, 인터페이스에서 하드웨어적으로 조절을 원한다면, 10k 저항이 있는 부분의 앞 또는 뒤에 500Ω~1k 볼륨을 추가할 수 있다. 8핀 코넥터는 네트워크에 사용하는 케이블을 반으로 잘라서 사용하면 된다. 오디오코넥터는 납땜을 하는 것보다, 미리 배선이 된 제품을 구입하여 잘라서 쓰는 것이 좋다. 역시 Gmarket에서 “3.5mm 스테레오 케이블” 등으로 검색하여, 필요에 따라 1~3m 길이의 제품을 구입한다.

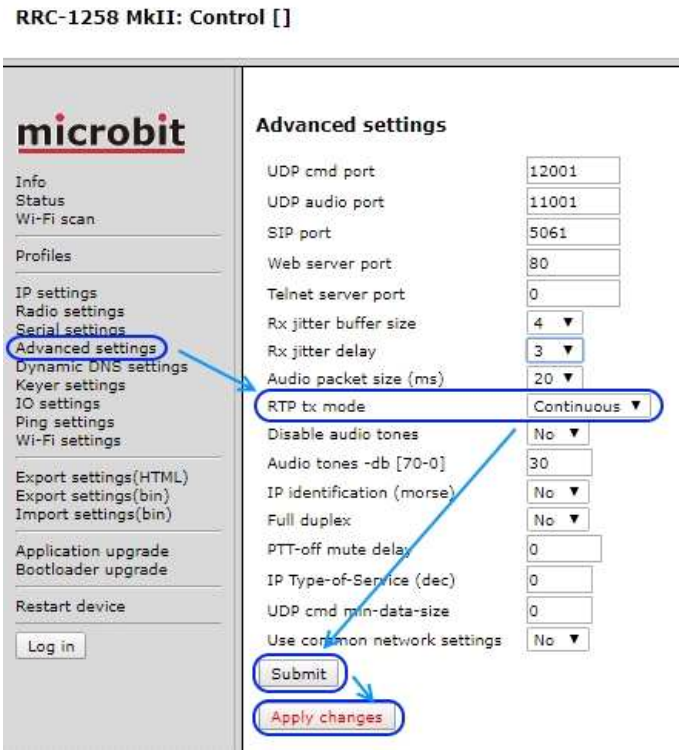




자작 인터페이스에서는 회로를 간단히 만들기 위해서 PTT를 생략하였다. 실제 사용시 송수신 전환은 VOX를 사용하게 되며, 시리얼포트를 통한 PTT와 실용상 차이는 없다. 다만 원격운용에서 VOX를 사용하기 위해서는 <u>RRC의 설정이 필요</u>하다.

컴퓨터에서 웹브라우저(익스플로러, 크롬 등)를 실행하고, 주소창에 “192.168.0.227”을 입력한 후 Enter를 치면 RRC(Control) 설정화면으로 연결된다.

다음 페이지의 그림과 같이, “RTP tx mode”를 “Continuous”로 선택하고, “Submit”과 “Apply changes”를 눌러서 재부팅 및 적용한다. 펌웨어에 따라 “Continuous RTP tx”라고 표시된 경우도 있다.



VOX 기능을 사용하기 위해서는 **무선기에서도 VOX 기능을 켜야** 한다. 켜는 방법은 각 무선기의 설명서를 참조하기 바란다.

8. 사용중 문제점 및 조치

8-1. 무선기의 전원버튼을 눌렸을 때 연결이 되지 않고 스피커에서 아무런 소리가 나지 않을 때.

- 6핀 케이블을 점검한다.
- RRC를 재부팅한다. (뒷면의 전원을 제거했다가 다시 연결)

8-2. 무선기의 전원버튼을 눌렸을 때 연결이 되지 않으면서, 스피커에서 “도미솔~” 과 비슷한 멜로디가 들릴 때. (AUX/MIC잭에 있는 노란색 LED와 PWR의 녹색 LED가 함께 깜박임)

원격측(Radio)의 RRC를 연결하지 못할 때 생기는 현상이다. 대부분의 원인은 네트워크의 문제 또는 원격지의 전원에 문제가 있어서 원격지의 RRC(또는 공유기)가 정상적으로 작동하지 않는 경우에 발생한다. 원격지의 시스템을 점검한다.

8-3. 전면 PWR 녹색 LED가 계속 깜박일 때

- RRC가 IP를 할당받지 못하는 현상.
- 케이블을 점검한다.
- RRC를 재부팅한다. (뒷면의 전원을 제거했다가 다시 연결)
- 공유기가 정상적으로 작동하는지 점검한다.

8-4. 연결이 되었으나 앞판넬에 표시되어야 할 내용이 제대로 표시되지 않을 때.

본체로부터의 초기 데이터를 모두 받지 못하였기 때문에 발생하는 현상으로 무선기의 전원을 끄고 다시 전원을 켠다.

8-5. 무선기를 사용하고 난 후, 전원을 껐는데 앞판넬이 완전히 꺼지지 않을 때.

본체로부터의 완료 데이터를 모두 받지 못하였기 때문에 발생하는 현상으로 그대로 두면 수초후에 꺼진다. 이때 끄기 위해서 전원 버튼을 여러번 누르면 무선기의 고장 원인이 되므로 주의한다.

8-6. 수신은 이상 없으나, 송신음이 불규칙하게 끊길 때.

안테나로 송출되는 고주파신호가 리모트장치 또는 네트워크장치에 지장을 주는 경우가 있다. 안테나의 정재파비가 높거나, 접지상태가 불량할때도 발생할 수 있으며, 안테나의 정재파비가 좋더라도 고주파 문제가 발생할수 있다. 고주파의 문제인지 아닌지를 간단히 확인할수 있는 방법은, 출력을 낮추어서 송신하면 끊김현상이 점점 줄어든다. 고주파 문제가 원인인 경우, 아래와 같은 방법

을 시도해 본다.

- 안테나의 정재파비를 개선한다.
- 무선기 본체 및 전원부 사이의 접지선을 연결한다.
- 공유기, RRC, 무선기 본체의 위치를 변경해 본다.
- 무선기 본체와 RRC 사이의 케이블에 고주파코어를 설치한다. 이때 2회 이하로 감는다. 너무 많이 감으면 감쇄가 심하여 컨트롤신호까지 끊길수 있다.
- 공유기와 Radio_RRC 사이에 고주파코어를 설치한다. 2회 이하.
- 공유기와 모뎀 사이에 고주파코어를 설치한다. 2회 이하.
- 공유기의 와이파이 기능을 정지시킨다.
- 공유기가 유무선공용인 경우, 유선공유기로 교체한다.