

원격 CW 키잉 장치

2022. 12. 20. HL5KY

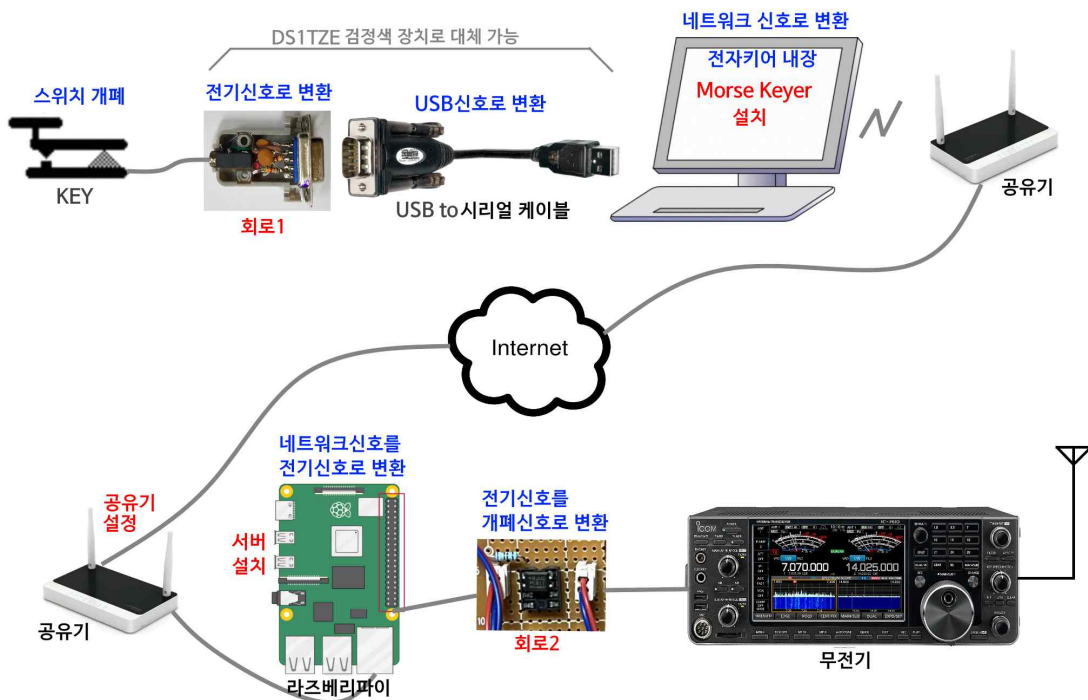
1. 장치의 설명

인터넷을 통하여 무전기를 원격으로 조작하여 전신을 운용할 때, 스트레이트키 또는 패들들을 사용하여 송신이 가능하도록 하는 부가장치이다.

이태리의 IW7DMH가 제작한 소프트웨어를 일부 변경하고, 관련 프로그램을 설치한 후 이미지 파일로 만들어서 편리하게 설치할 수 있도록 재구성하였다.

2. 장치의 개요

KEY를 직접 무전기에 연결하여 무전기의 스위치를 개폐하여야 하지만, 원격 운용시에는 직접 연결할 수 없으므로, 전자회로와 프로그램을 이용하여 스위치를 개폐한다. 상세한 내용은 아래의 그림을 참조.



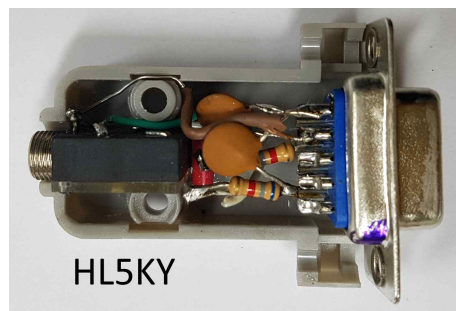
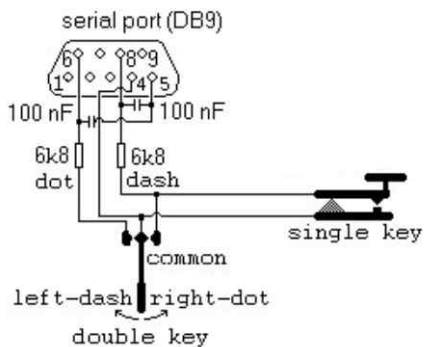
3. 준비물

- 회로1, 회로2를 제작하기 위한 부속
- USB to 시리얼 케이블
- 8G 이상의 마이크로SD카드
- 라즈베리파이2/3
- iptime 공유기 또는 기본주소가 192.168.0.1 인 공유기 (무전기측 공유기)
(192.168.0.1 이 아닌 경우 7-2. 참조)

4. 하드웨어 제작

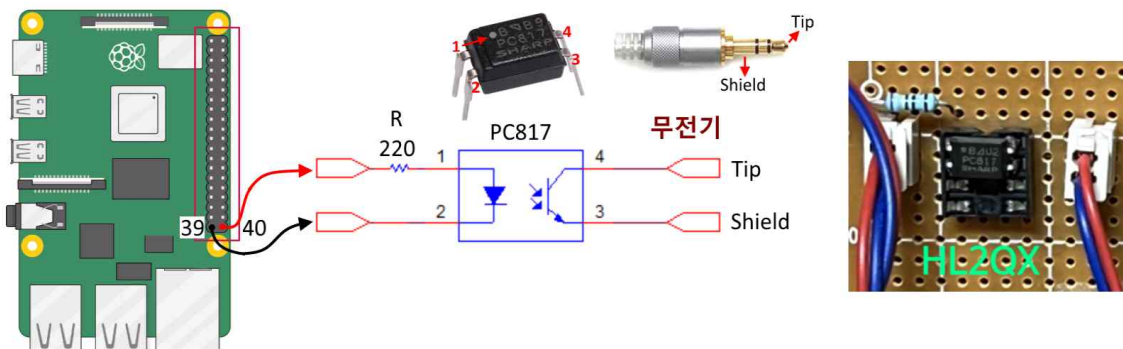
4-1. 회로1

- KEY 또는 패들의 개폐신호를 전압 5V/0V로 바꾸어 주는 장치.
- 이와 함께 컴퓨터와의 통신을 위해서 시리얼신호로 변환함.
- DS1TZE님의 검정색 장치에는 USB to 시리얼 장치도 들어 있음.
- 아래의 회로는 Positive키잉이며, TZE님의 회로는 Negative키잉회로임.
- Morse Keyer는 Positve/Negative를 모두 자동으로 인식함.
- 회로에 있는 콘덴서는 넣지 않아도 문제없음.
- 저항값은 1~10k 정도를 사용하면 됨.
- 회로가 간단하므로 시리얼커넥터 케이스 내부에 구성할 수 있음.



4-2. 회로2

- 전기신호를 스위치의 개폐신호로 바꾸는 장치.
- 저항값은 100~1k 정도면 가능함.
- 포토커플러는 비슷한 부속이면 모두 작동함.
- 무전기의 스트레이트키 입력에 연결해야 함.



5. 소프트웨어 설치 및 실행

5-1. Morse Keyer 설치

- 운용장소의 컴퓨터에 설치하는 윈도우즈용 프로그램
- 아래의 링크에서 RemoteKeyer.zip 을 다운로드한다

<https://drive.google.com/drive/folders/1J0Yvz66dlXuPu2hiJyzBn8QPMFvE-Z8i?usp=sharing>

- 폴더를 만들고 압축을 푼다
- 설치 과정은 필요없이, MorseKeyer.exe를 바로 실행한다

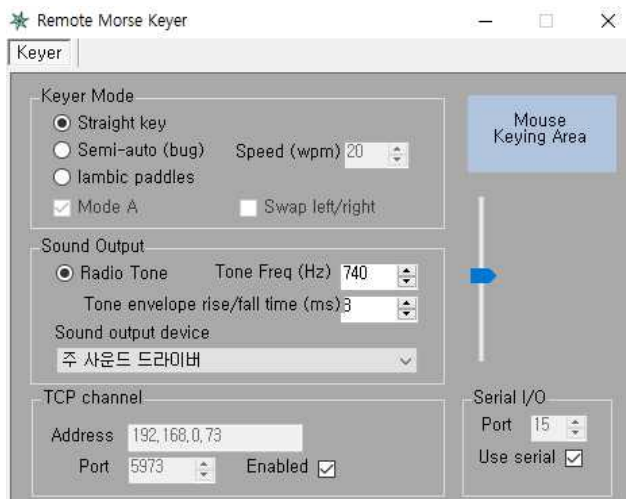
5-2. 서버 프로그램 설치

- 무전기가 있는 원격지의 라즈베리파이에 설치하는 리눅스용 프로그램
- 모든 설정은 윈도우즈에서 가능함
- 아래의 링크에서 rmcwsvr_v2.img 를 다운로드한다
<https://drive.google.com/drive/folders/1J0Yvz66dlXuPu2hiJyzBn8QPMFvE-Z8i?usp=sharing>
- 8G 이상의 마이크로SD카드를 준비한다
- 마이크로SD카드를 카드리더기에 넣고, 컴퓨터에 연결한다
- balenaEtcher 등의 프로그램을 사용하여 이미지파일을 마이크로SD카드에 이미지복사한다. balenaEtcher 의 사용방법 참조. <https://blog.dalso.org/it/7234>
- 마이크로SD카드를 라즈베리파이에 넣고, 랜케이블과 전원을 연결한다
- 약 10~15초후에 부팅이 되면서 서버 프로그램이 자동으로 실행된다

6. 원격 키잉 사용방법

6-1. 동일 네트워크 환경에서의 실험

- 컴퓨터와 라즈베리파이를 동일한 공유기(iptime)에 연결한다
- 회로1과 USB to 시리얼 케이블을 컴퓨터에 연결한다
- 회로2를 라즈베리파이와 무전기에 연결한다
- 컴퓨터의 <장치 관리자>에서 포트 번호를 확인한다
- Morse Keyer를 실행하고, 포트를 선택한 후 Use serial에 체크한다
- TCP channel에 아래와 같이 입력하고 Enabled에 체크한다
Address: 192.168.0.73 Port:5973
- 라즈베리파이의 서버가 정상적으로 작동하면 체크가 가능하며 입력한 숫자가 흐리게 바뀐다
- KEY로 입력하면 무전기의 키잉이 됨



6-2. 외부 네트워크에서의 사용

- 무전기측 공유기(iptime)에 DDNS를 설정한다. 참조: <https://hl5ky.tistory.com/31>
- 무전기측 공유기(iptime)에 포트포워딩(TCP 5973)을 설정한다
참조: <https://hl5ky.tistory.com/32>
- 컴퓨터를 운용장소의 공유기에 연결한다
- 회로1과 USB to 시리얼 케이블을 컴퓨터에 연결한다
- 라즈베리파이를 무전기측 공유기(iptime)에 연결한다
- 회로2를 라즈베리파이와 무전기에 연결한다
- 컴퓨터의 <장치 관리자>에서 포트 번호를 확인한다
- Morse Keyer를 실행하고, 포트를 선택한 후 Use serial에 체크한다
- TCP channel에 아래와 같이 입력하고 Enabled에 체크한다
Address: DDNS 주소 Port:5973
- 라즈베리파이의 서버가 정상적으로 작동하면 체크가 가능하며 입력한 숫자가 흐리게 바뀐다
- KEY로 입력하면 무전기의 키잉이 됨

7. 기타

7-1. 사운드카드의 지연 문제

실제 키잉을 하면 컴퓨터에서 들리는 소리가 매끄럽지가 않다. 이것은 사운드카드의 드라이버 프로그램에서 발생하는 지연(50~150ms) 때문이다. 이 문제를 해결하는 세 가지의 방법을 제시한다.

7-1-1. ASIO를 지원하는 사운드카드의 사용

ASIO는 지연시간이 아주 짧은 드라이버 프로그램이다. 이 프로그램을 지원하는 사운드카드 또는 오디오인터페이스를 사용하면 되지만 대부분 가격이 비싸다.

동일한 문제를 겪는 해외의 햄이 추천하는 비교적 저렴한 오디오 인터페이스로 베링거의 UCA222이 있다. 고급 제품보다 지연시간이 조금 더 길지만 실용상 문제가 없다고 한다.

7-1-2. ASIO4ALL의 사용

컴퓨터에 사용하는 대부분의 사운드카드는 ASIO 드라이버를 지원하지 않는다. ASIO4ALL은 보통의 사운드카드에 사용하는 드라이버를 ASIO 드라이버처럼 작동하게 하는 에뮬레이터 프로그램이다.

테스트해 본 결과, 지연이 조금 줄어들기는 하지만 키잉이 여전히 매끄럽지가 않았다. 컴퓨터마다 차이가 있으니 직접 테스트해 보기 바란다.

7-1-3. 외부 키어의 사용

조금 번거롭기는 하지만 가장 확실한 방법으로, 대부분의 햄들이 선택하는 방법이다.

회로1의 입력에 KEY나 패들을 바로 연결하지 않고, 외부키어를 연결하고, 외부키어에 스트레이트키 또는 패들을 연결한다. 그리고 사이드톤은 외부키어에서 나오는 소리를 듣고 키잉하면 지연의 문제가 없이 깨끗한 송신이 가능하다.



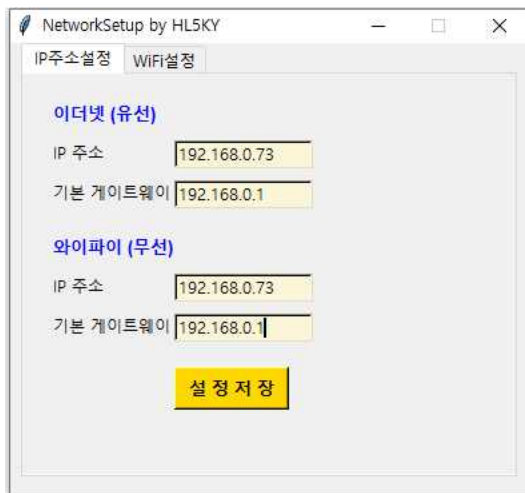
회로1

외부키어는 여러 가지 기성품이 있다. 전자공작카페에서 공동제작한 CW Oscillator with Keyer는 깨끗한 사인파의 소리를 내는 오실레이터가 내장된 키어로 상당히 인기가 있다.

7-2. iptime이 아닌 공유기 사용

공유기의 기본주소가 192.168.0.1 이 아닌 경우, 라즈베리파이가 공유기에 연결되지 않는다. 이런 경우에는 라즈베리파이의 네트워크 설정을 아래와 같이 변경해야 한다.

- 마이크로SD카드를 카드리더기에 넣고 컴퓨터에 연결한다
- 컴퓨터의 파일탐색기를 실행하고, SD카드의 boot 폴더를 연다
- NetworkSetup.exe를 실행한다
- 사용하는 공유기에 맞게 IP 주소와 기본 게이트웨이를 입력한 후 설정을 저장한다



- 마이크로SD카드를 라즈베리파이에 넣고 랜케이블과 전원을 연결한다
- 공유기에서 라즈베리파이가 연결되는지 확인하거나, 6-1과 6-2를 참조하여 작동을 확인한다
- 위의 프로그램에서 라즈베리파이의 wifi 설정도 가능하다

7-3. 라즈베리파이의 SSH 연결 및 remote 프로그램

SSH 연결을 위한 정보는 아래와 같다.

ID: pi
pswd: raspberry
port: 22

프로그램명: /home/pi/remote

출력 핀을 변경할 경우 프로그램에서 설정하는 핀 번호는 하드웨어의 핀 번호가 아니고 WiringPi의 핀 번호로 해야 한다.

7-4. 참조 사이트

리모트서버 및 클라이언트 제작자 IW7DMH의 홈페이지

<https://iw7dmh.jimdofree.com/utilities-for-remote-operations/sw-keyer-for-remote-operations>

관련 프로그램을 설명한 F5NPV의 홈페이지

<https://f5npv.wordpress.com/sdr-trx-remote-cw>

실험과 제작에 도움을 주신 HL1SB, HL2QX님께 감사드린다.