

초음파 센서

하드웨어 감시 환경 프로젝트

강영수

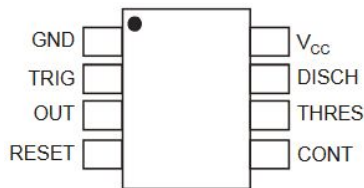
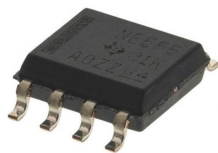
목차

1. 사용 기구 및 부품
2. 동작 원리
3. 설계 과정
4. 특성 확인
5. 작동 결과
6. 문제 분석

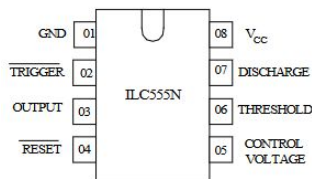
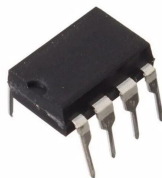
사용 부품 및 기구

사용 부품 및 기구

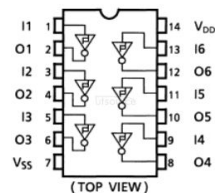
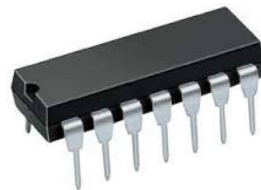
1. IC



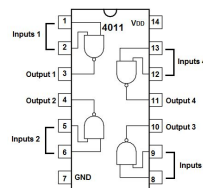
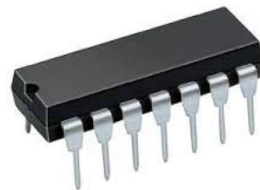
NE555 (SMD)
발진기



NE555 (DIP)
발진기



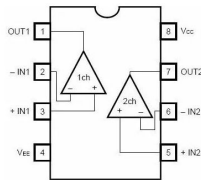
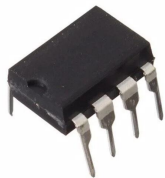
4584
반전 슈미트 트리거
(NOT 게이트)



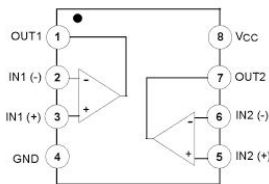
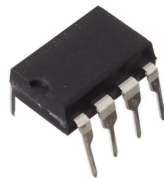
4011
NAND 게이트

사용 부품 및 기구

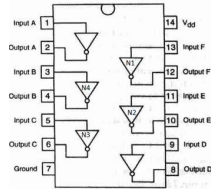
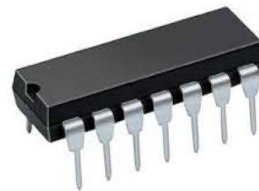
1. IC



4558
Op Amp



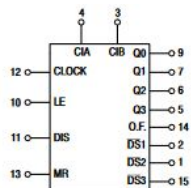
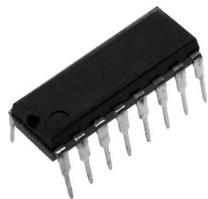
358
Op Amp



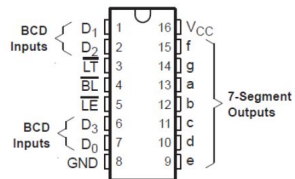
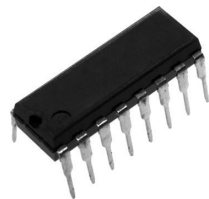
4069
NOT 게이트

사용 부품 및 기구

1. IC



4553
BCD 카운터



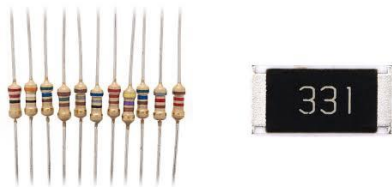
4511
7 세그먼트
드라이버

사용 부품 및 기구

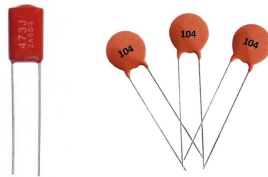
2. IC 소켓



3. 저항



4. 콘덴서 (마일러 및 세라믹)



5. 반고정저항



사용 부품 및 기구

6. 트랜지스터



8. 초음파센서



10. 전원 커넥터



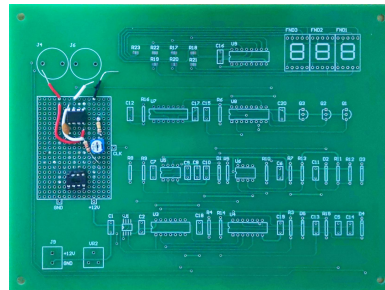
7. FND



9. 다이오드 (일반 & 쇼트키)



11. PCB



사용 부품 및 기구



오실로스코프

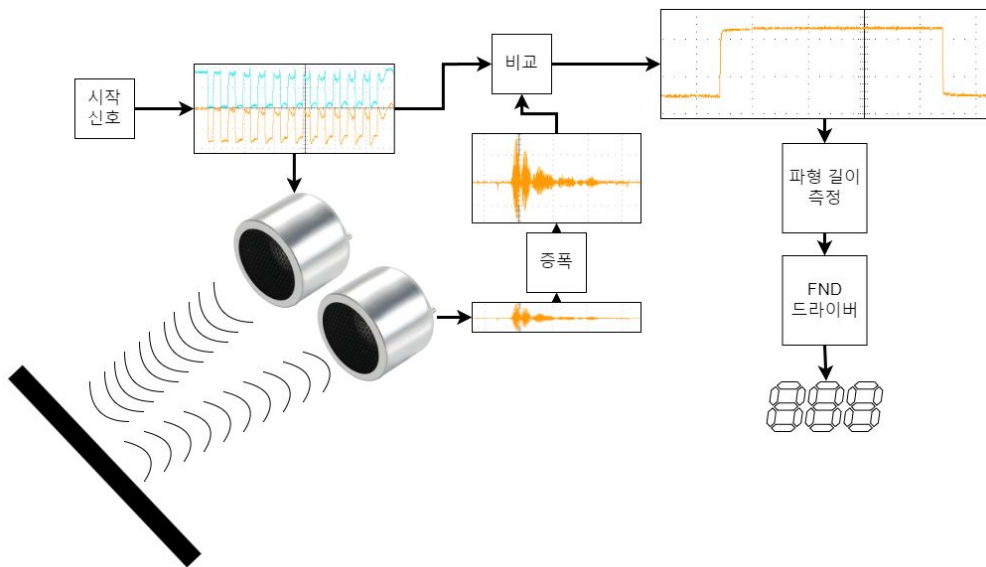


전원 장치

동작 원리

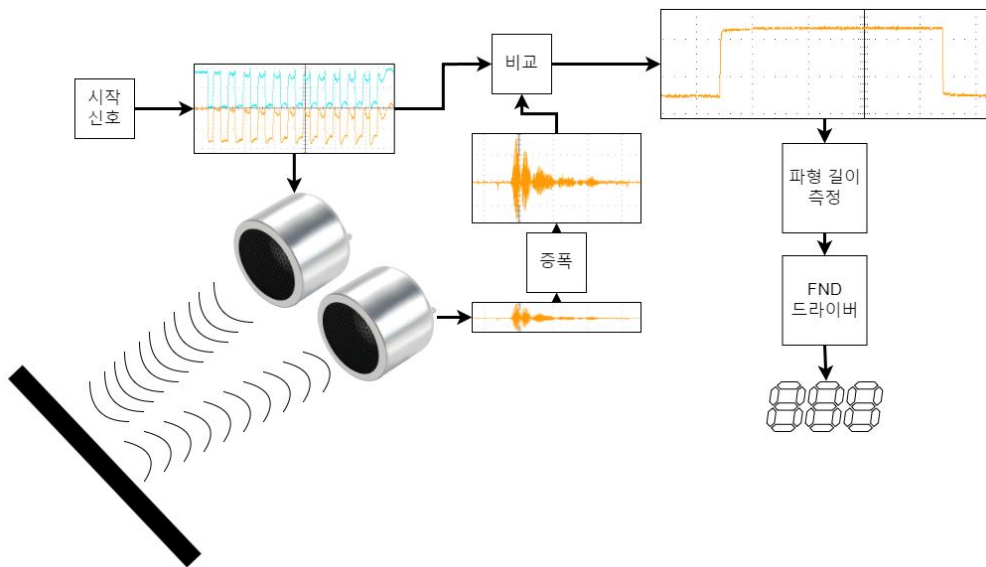
동작 원리

- 초음파 송신, 반사, 및 수신
- 소요시간 측정
- 음파 속도 이용하여 거리 계산



동작 원리

- 초음파는 박쥐 등 야생 생물이 이미 사용하는 방식

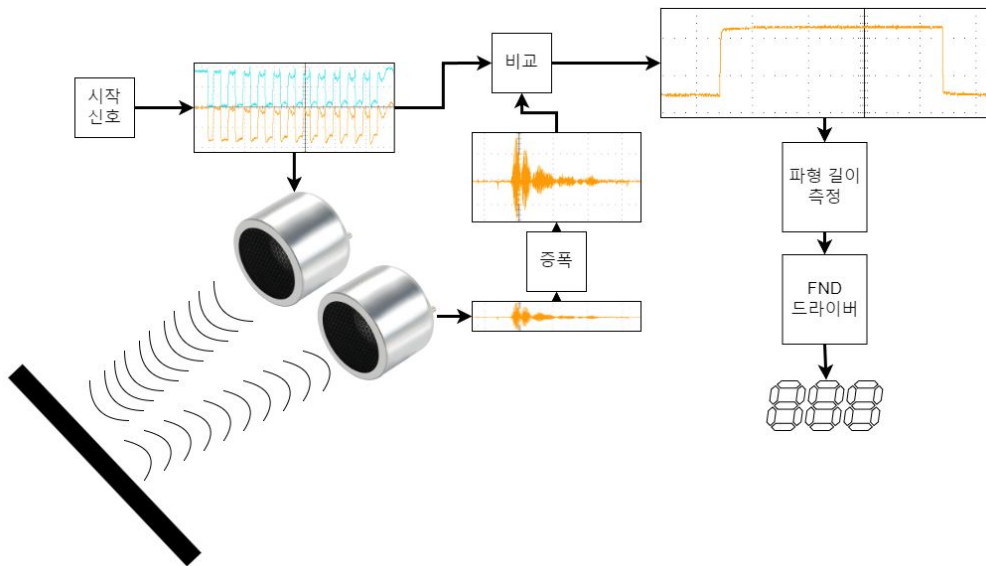


설계 과정

설계 과정

필요 동작 목록:

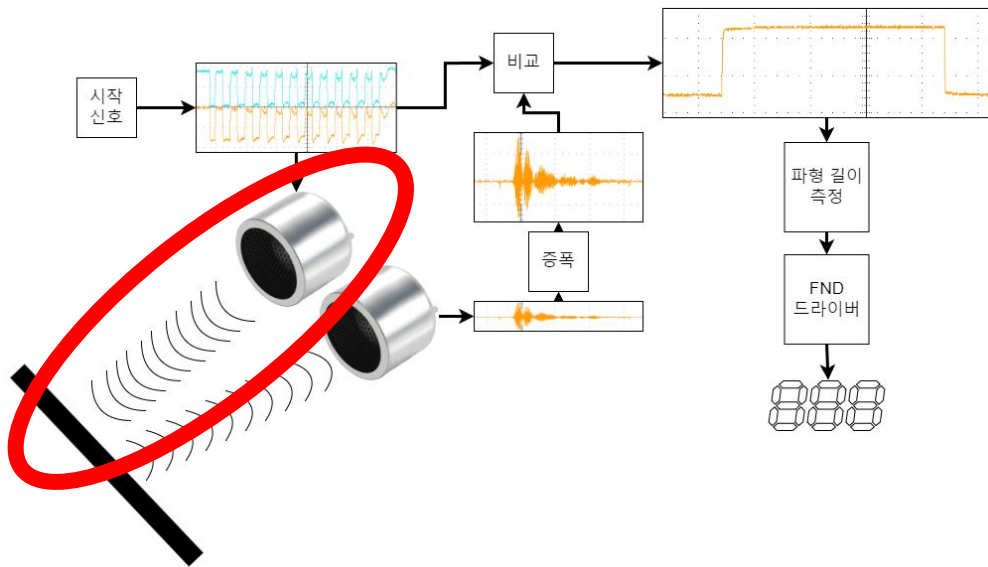
- 초음파 송신
- 초음파 수신
- 송·수신 신호간 시간 도출
- 거리 계산



설계 과정

필요 회로 목록:

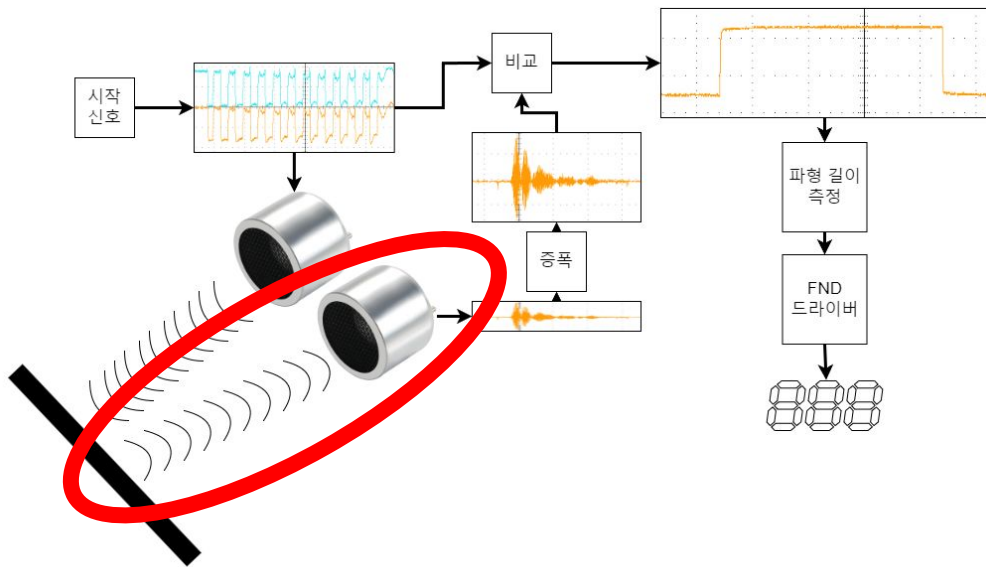
- 초음파 송신
 - 초음파 측정 시작용 발진기
 - 초음파 발생용 40kHz 발진기
 - 초음파 송신기 입력용 신호 발생기



설계 과정

필요 회로 목록:

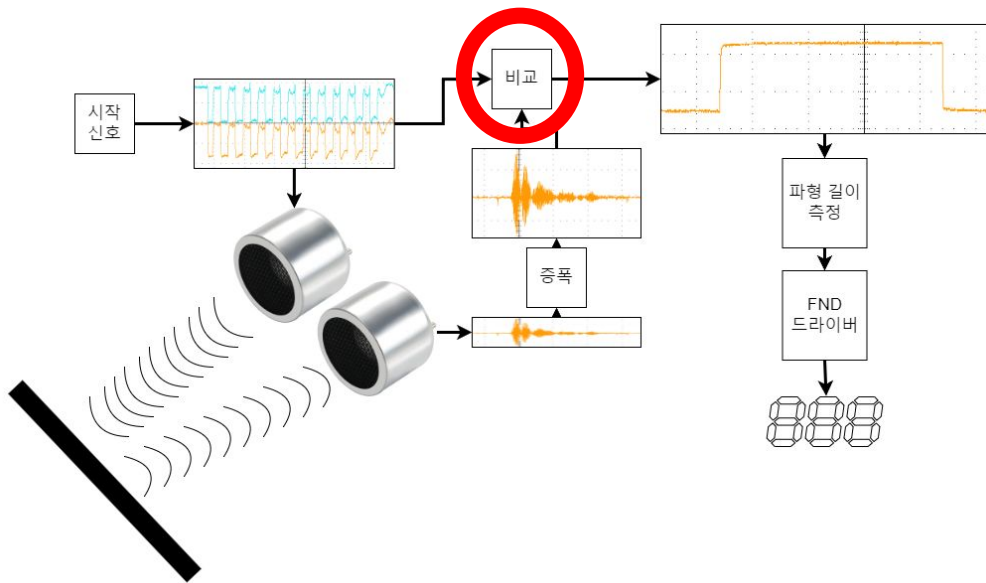
- 초음파 수신
 - 수신 신호 증폭기
 - 수신 교류 신호 정류기
 - 회절 신호 거부 회로



설계 과정

필요 회로 목록:

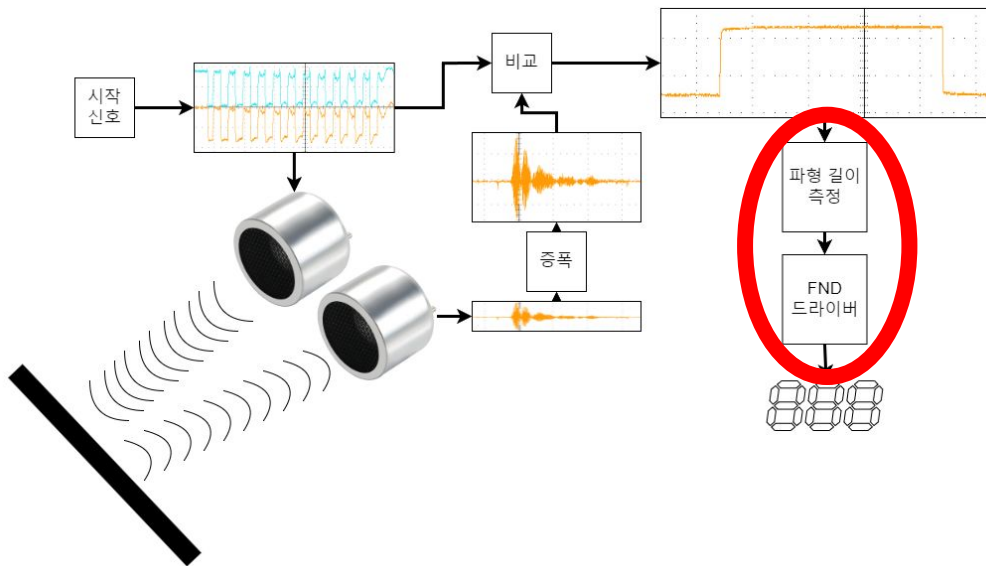
- 송·수신 신호간 시간 도출
 - 송·수신간 시간 측정용 래치



설계 과정

필요 동작 목록:

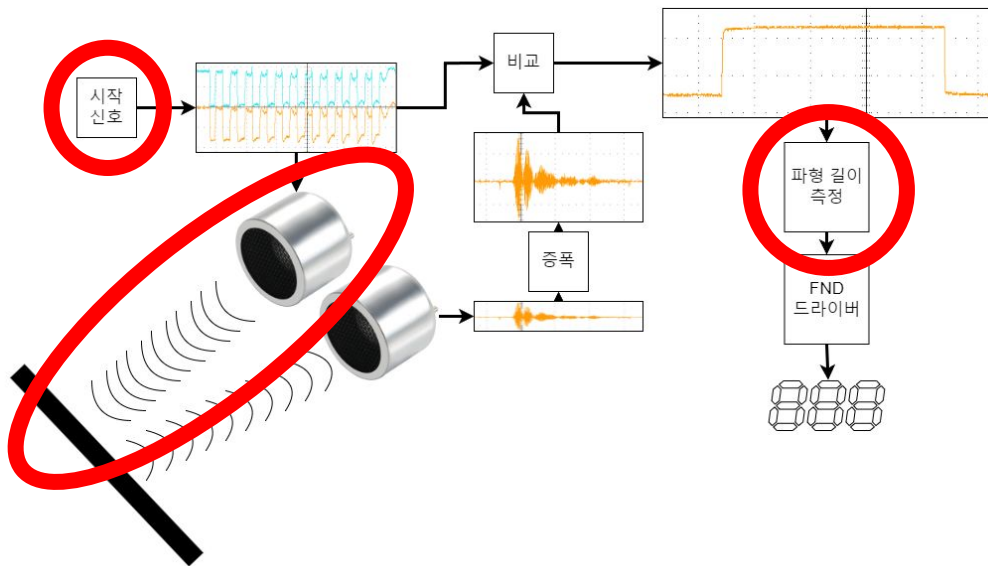
- 거리 계산
 - 카운터용 클럭 발진기
 - 카운터 시작 및 종료 신호
 - 도출 신호 카운트
 - 결과 표시용 FND 드라이버



설계 과정

발진기 목록:

- 측정 시작용
 - 15Hz
- 초음파용
 - 40kHz
- 카운터용
 - 17.2kHz



설계 과정

- 카운터용 발진기
 - 17.2kHz

공기중 음파 속도	왕복 거리 측정		측정 주파수
34400 cm/s	÷ 2	=	17200 cm/s
			17200 Hz · cm

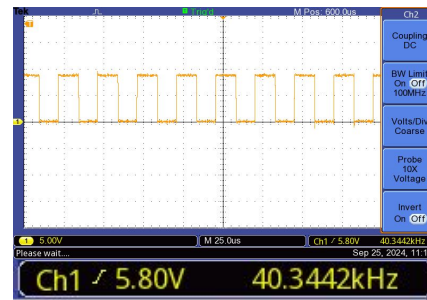
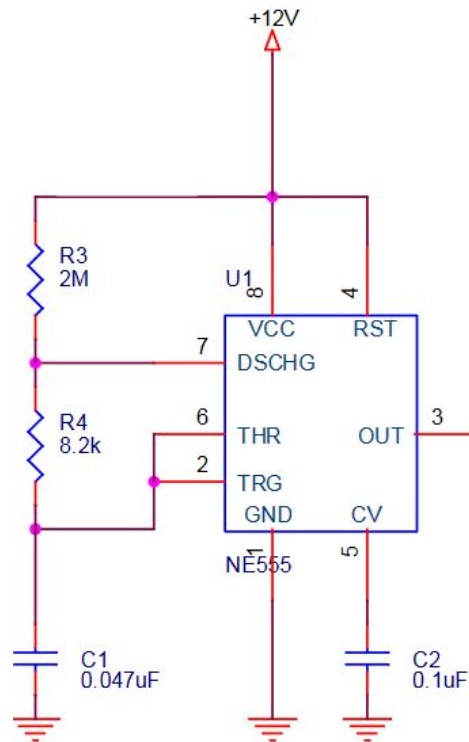
특성 확인

특성 확인

- 초음파 송신
 - 초음파 측정 시작용 발진기
 - 초음파 발생용 **40kHz** 발진기
 - 초음파 송신기 입력용 신호 발생기

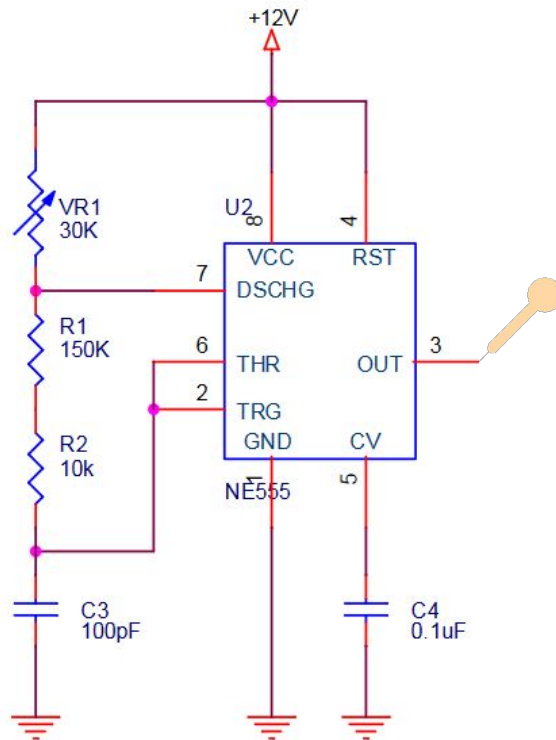
특성 확인

- 초음파 송신
 - 초음파 측정 시작용 발진기
 - 초음파 발생용 40kHz 발진기
 - 초음파 송신기 입력용 신호 발생기



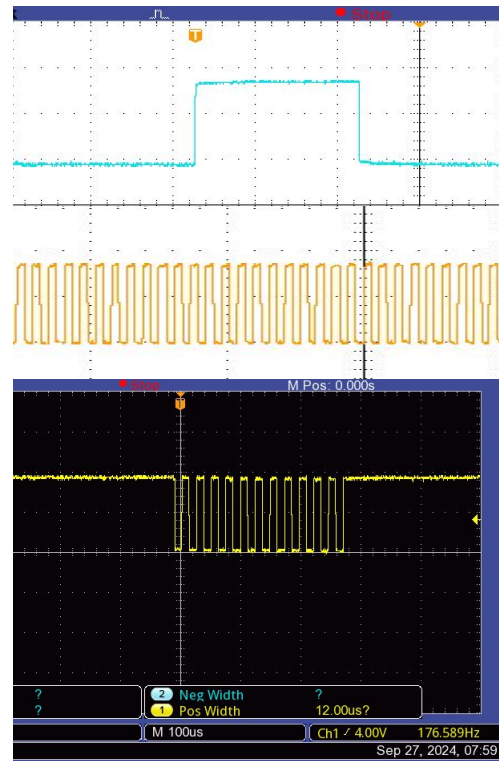
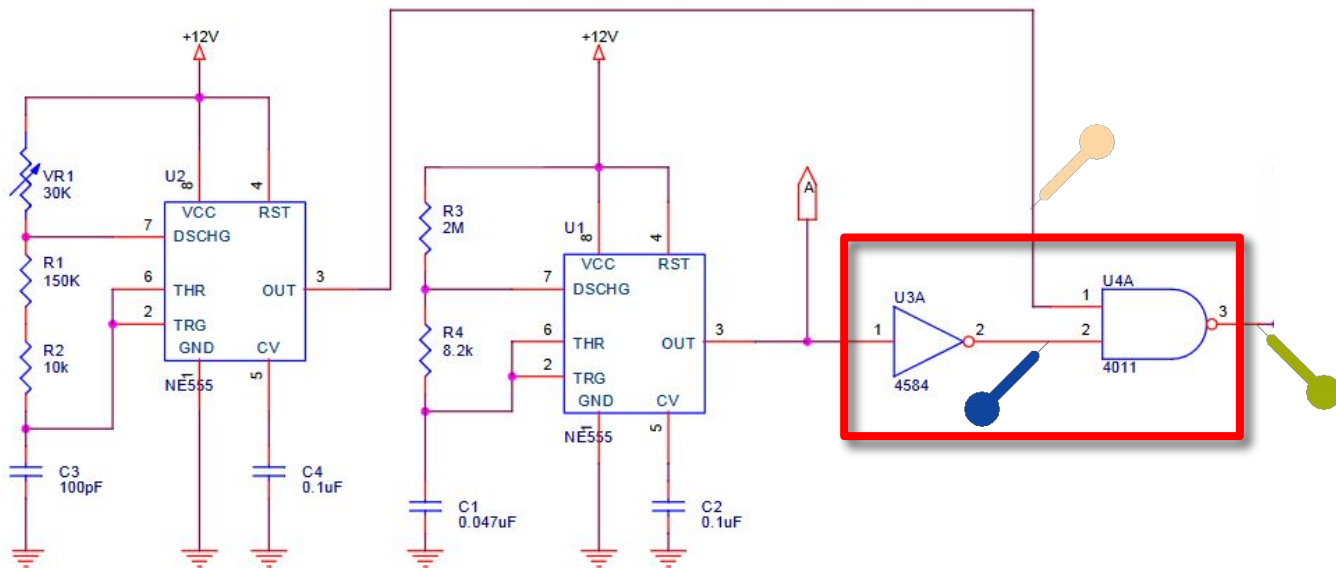
특성 확인

- 초음파 송신
 - 초음파 측정 시작용 발진기
 - 초음파 발생용 40kHz 발진기
 - 초음파 송신기 입력용 신호 발생기



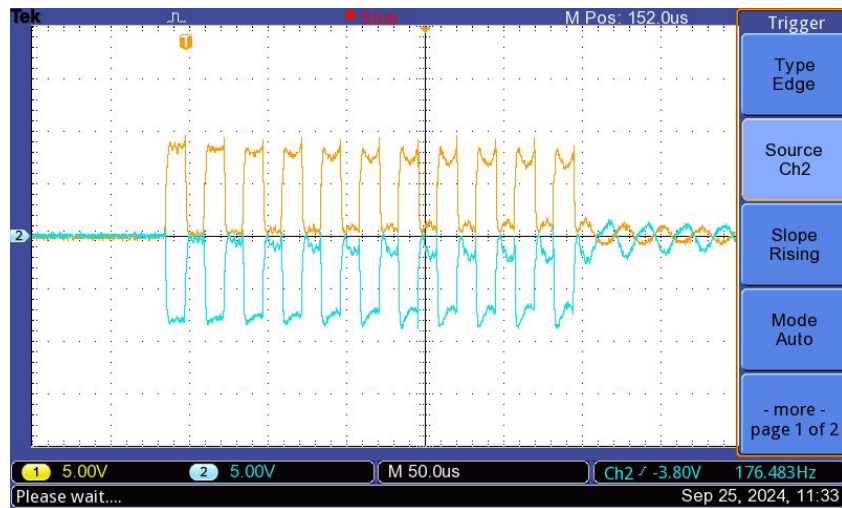
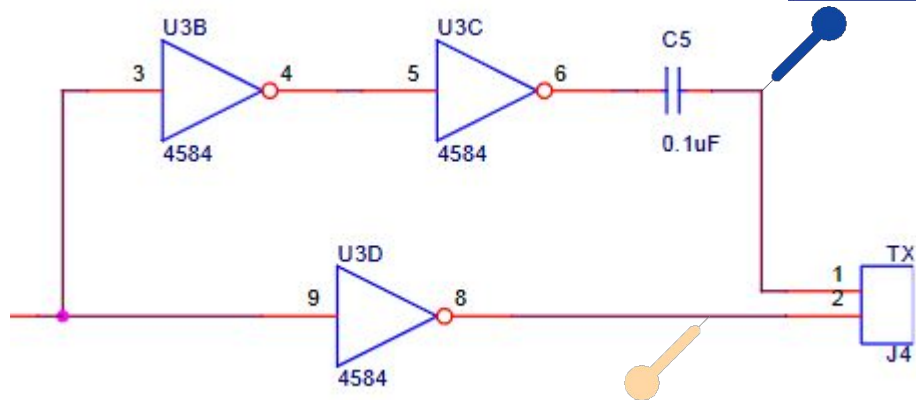
특성 확인

- 초음파 송신



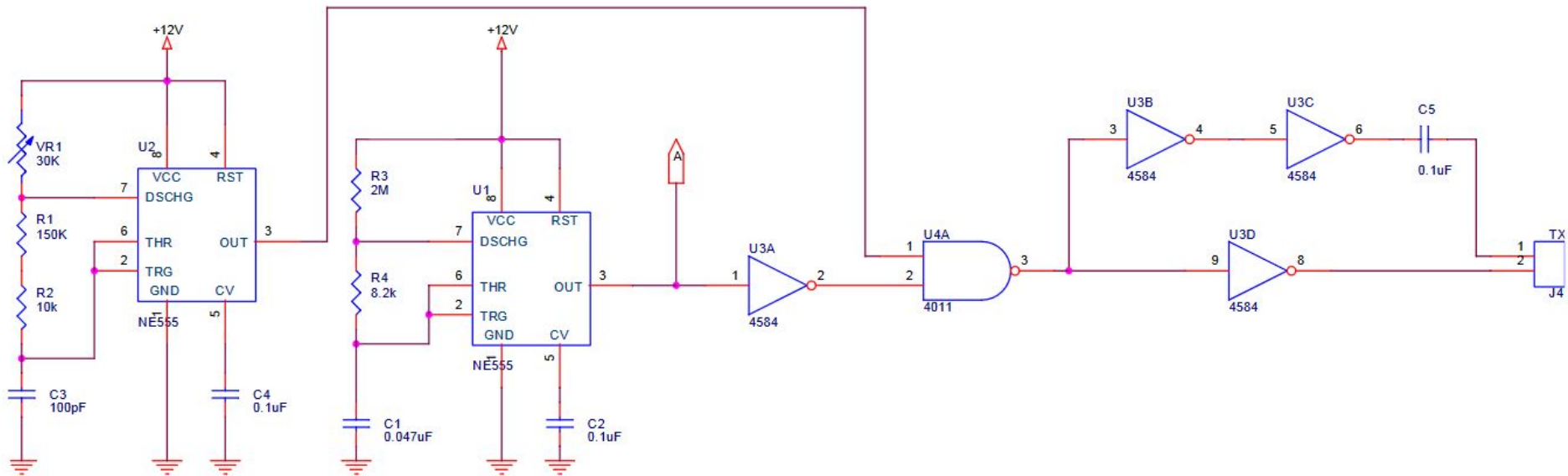
특성 확인

- 초음파 송신
 - 초음파 측정 시작용 발진기
 - 초음파 발생용 40kHz 발진기
 - 초음파 송신기 입력용 신호 발생기



특성 확인

- 초음파 송신

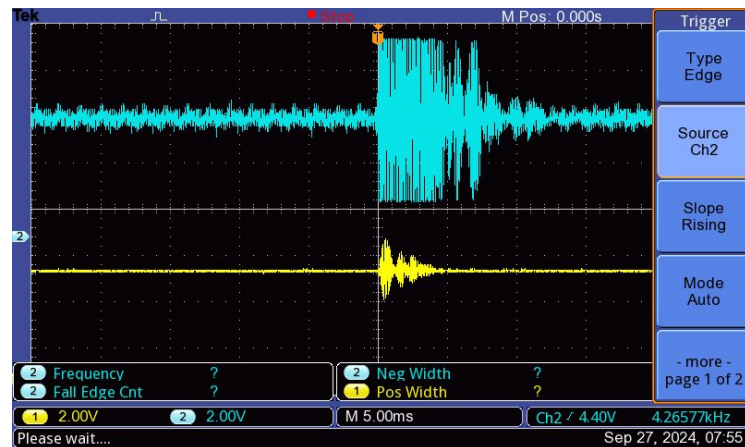
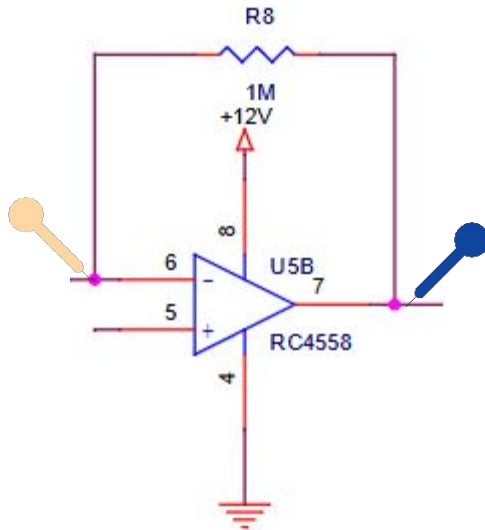


특성 확인

- 초음파 수신
 - 수신 신호 증폭기
 - 수신 교류 신호 정류기
 - 회절 신호 거부 회로

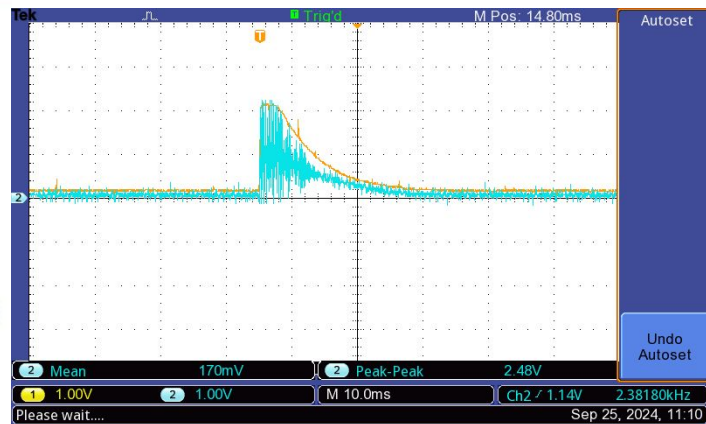
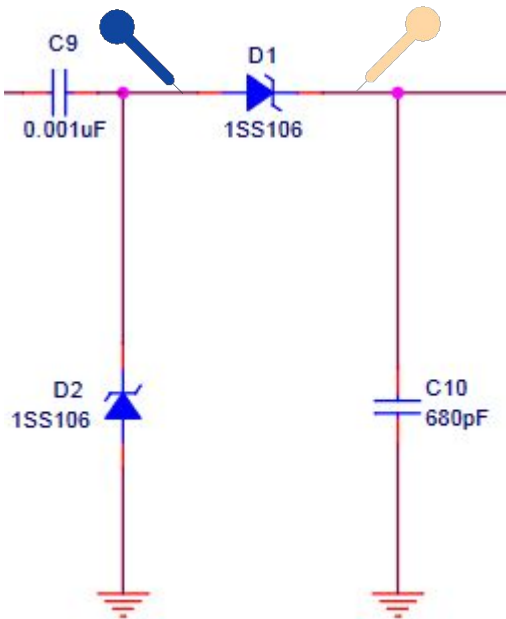
특성 확인

- 초음파 수신
 - 수신 신호 증폭기
 - 수신 교류 신호 정류기
 - 회절 신호 거부 회로



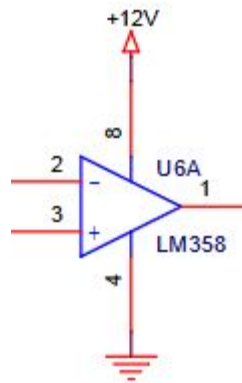
특성 확인

- 초음파 수신
 - 수신 신호 증폭기
 - 수신 교류 신호 정류기
 - 회절 신호 거부 회로

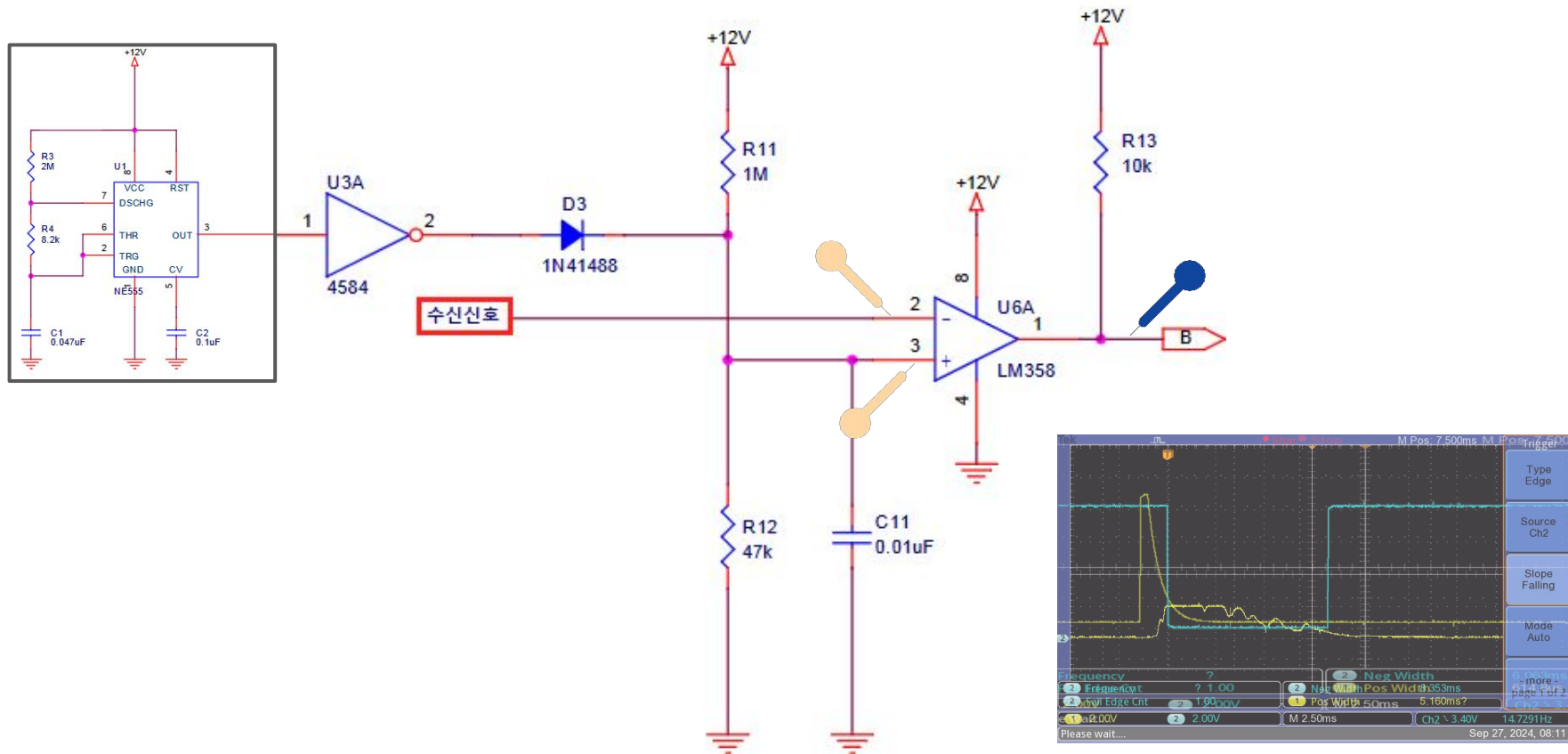


특성 확인

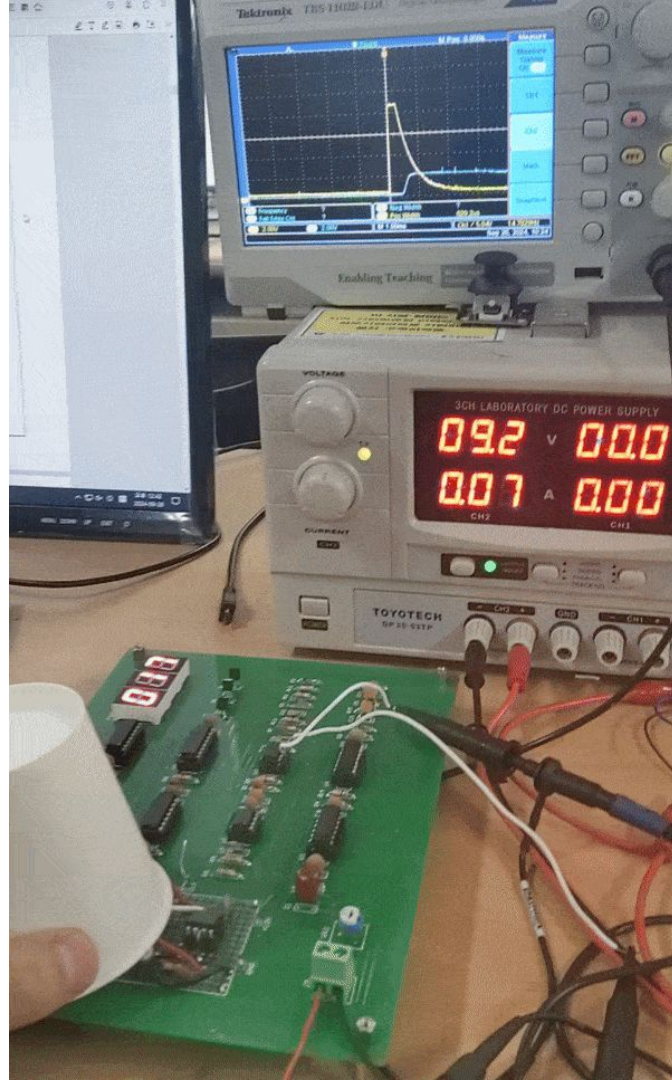
- 초음파 수신
 - 수신 신호 증폭기
 - 수신 교류 신호 정류기
 - 회절 신호 거부 회로



특성 확인

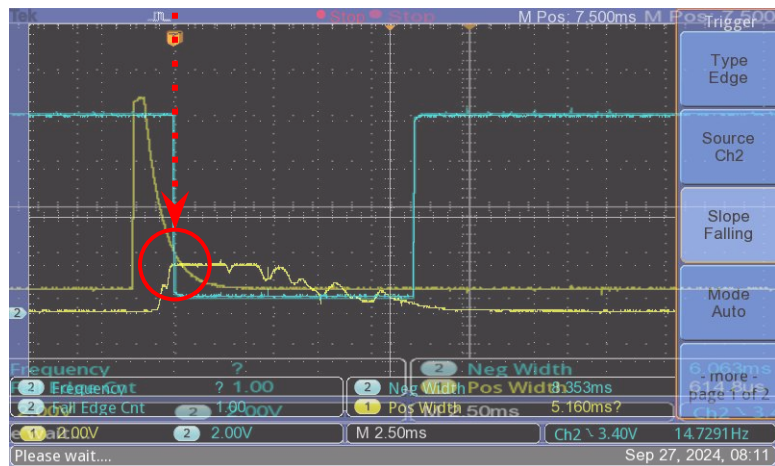


특성 확인

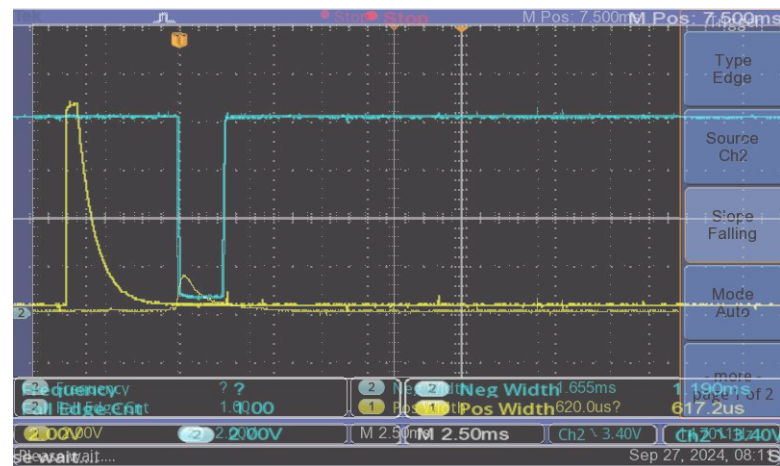


특성 확인

최소 거리
존재 이유



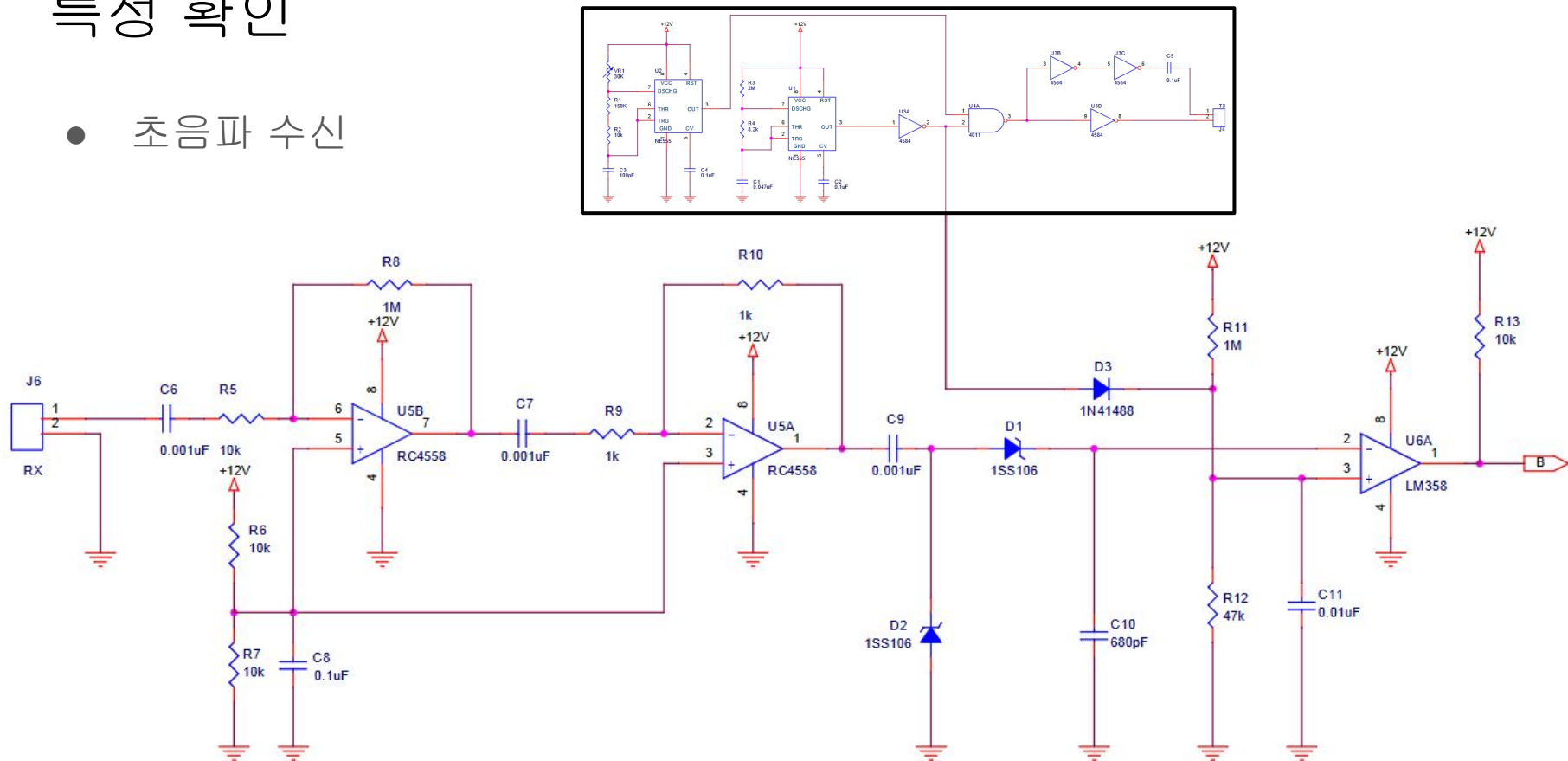
15cm



30~ cm

특성 확인

- 초음파 수신

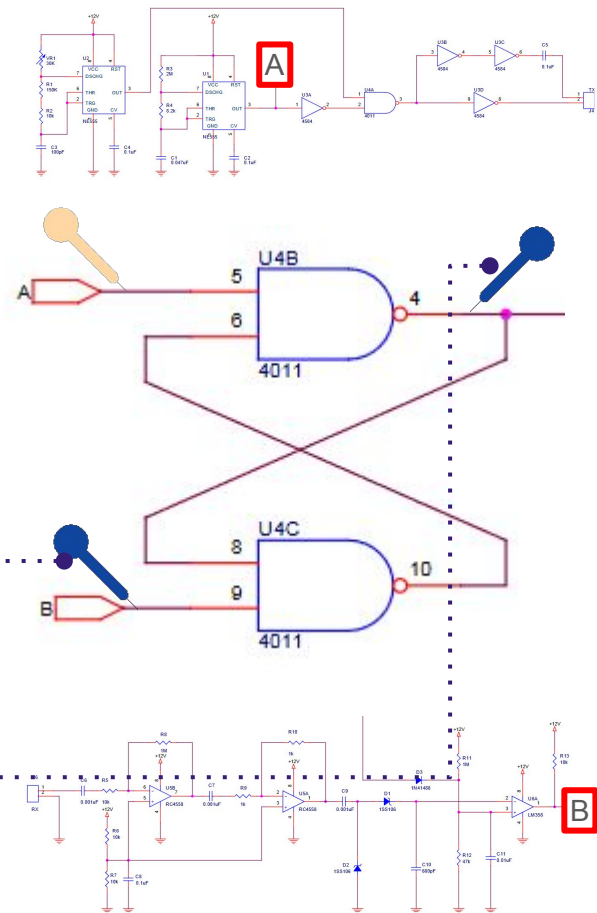
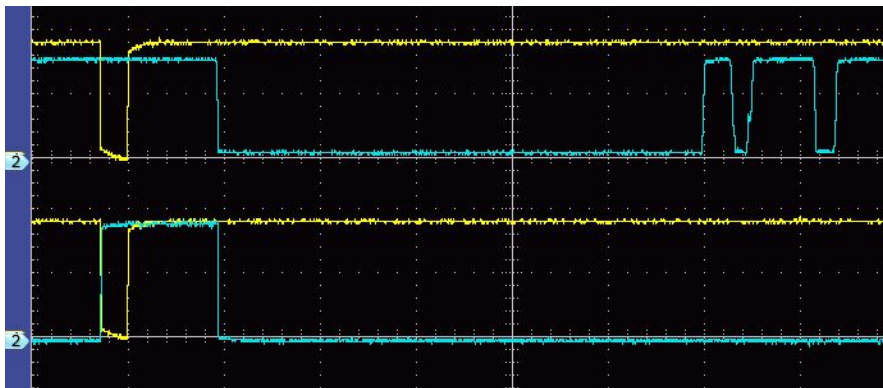


특성 확인

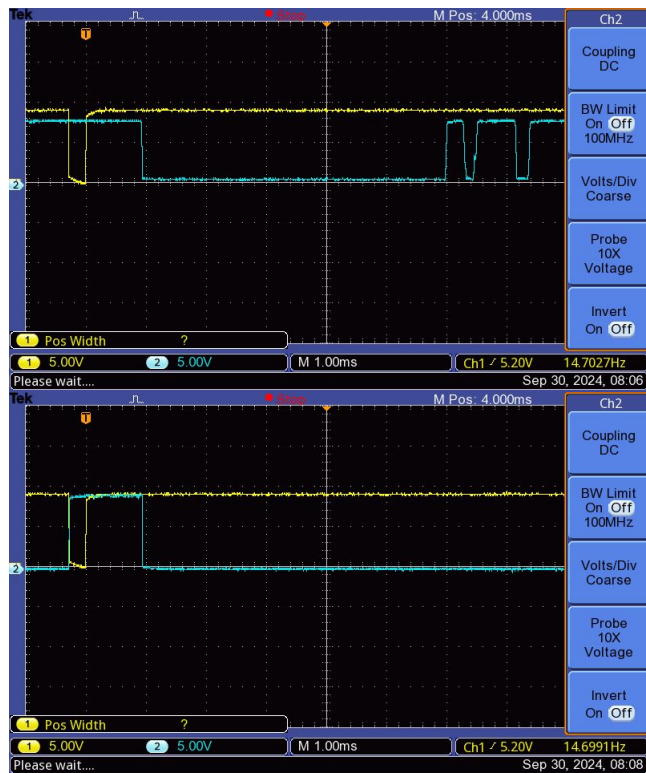
- 송·수신 신호간 시간 도출
 - 송·수신간 시간 측정용 래치

특성 확인

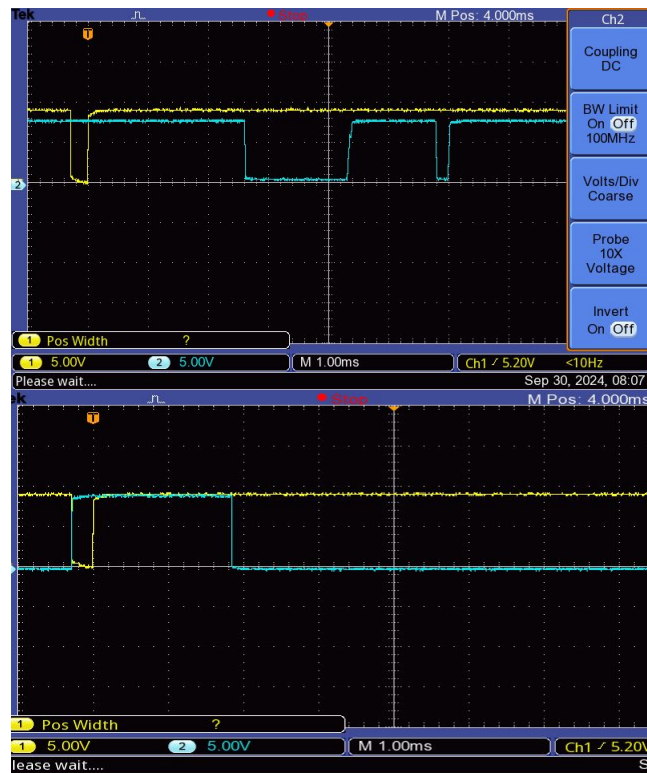
- 송·수신 신호간 시간 도출
 - 송·수신간 시간 측정용 래치



특성 확인



15cm



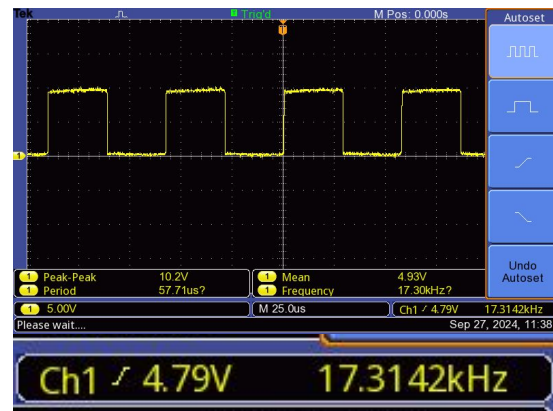
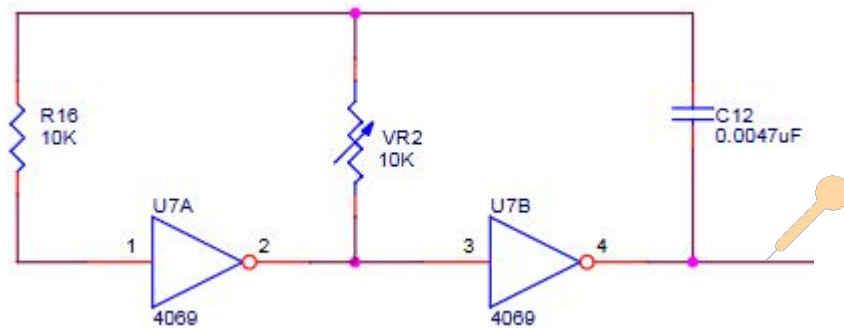
38cm

특성 확인

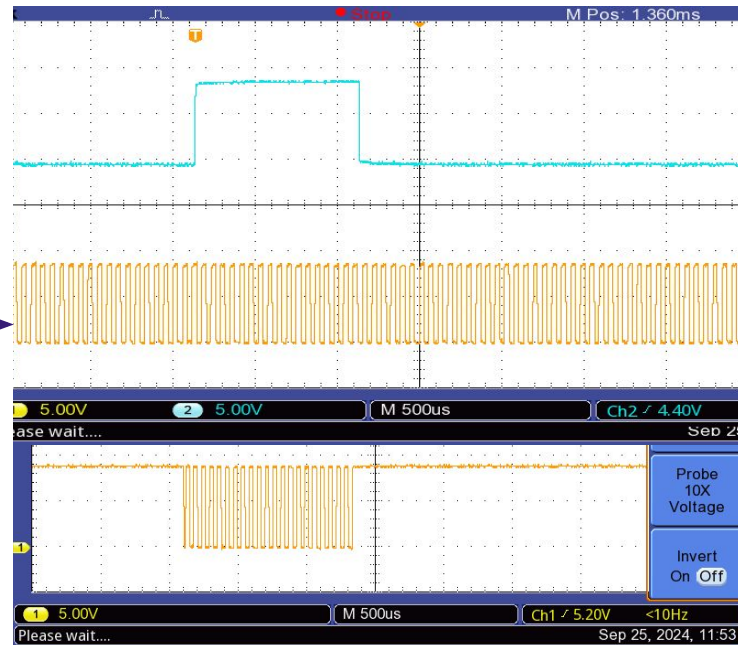
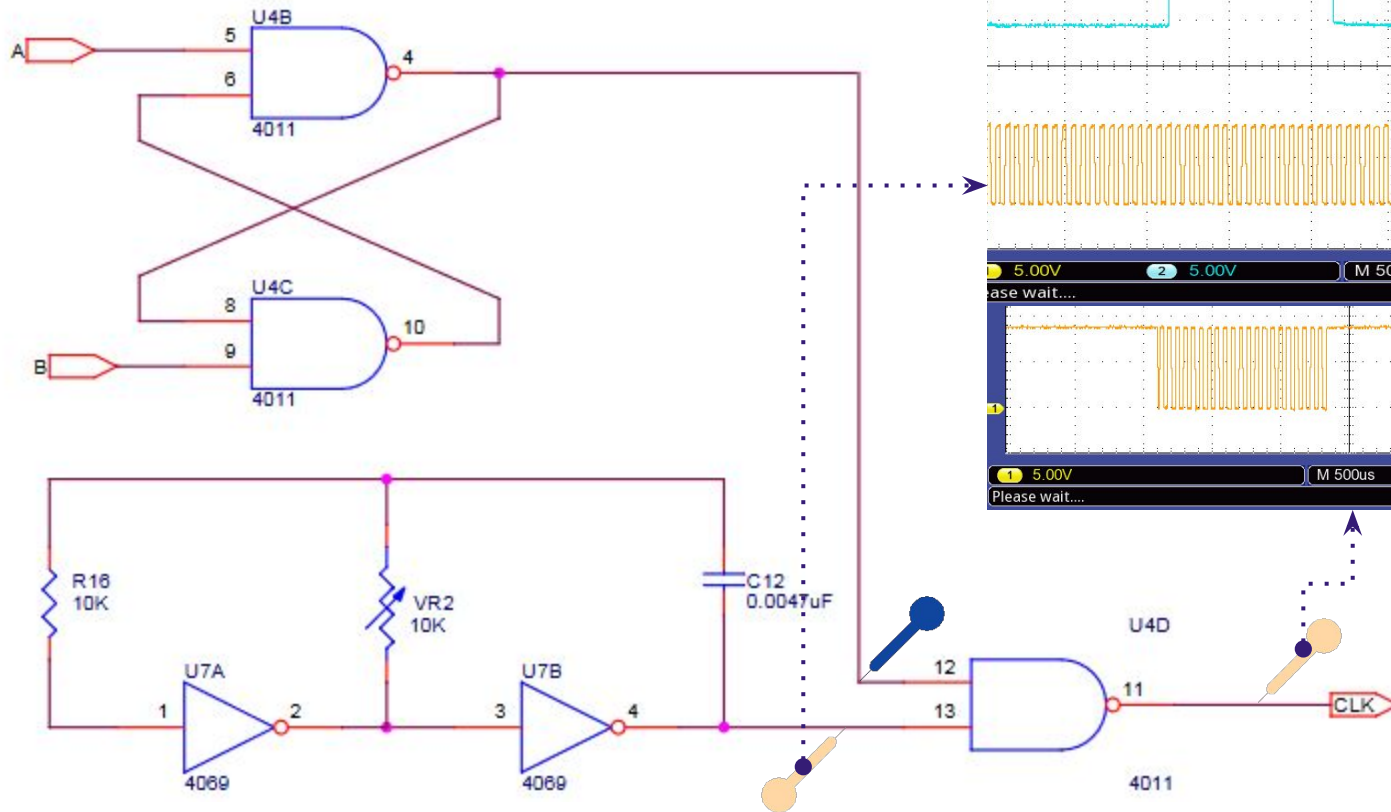
- 거리 계산
 - 카운터용 클럭 발진기
 - 카운터 시작 및 종료 신호
 - 도출 신호 카운트
 - 결과 표시용 **FND** 드라이버

특성 확인

- 거리 계산
 - 카운터용 클럭 발진기
 - 카운터 시작 및 종료 신호
 - 도출 신호 카운트
 - 결과 표시용 FND 드라이버

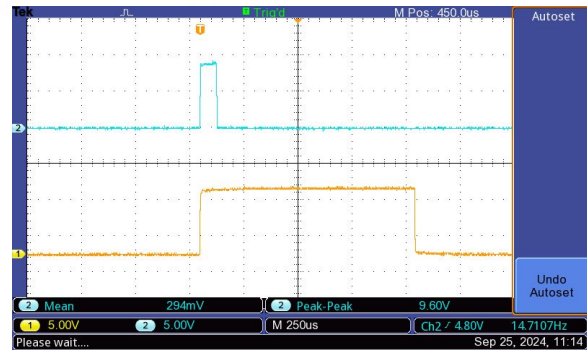
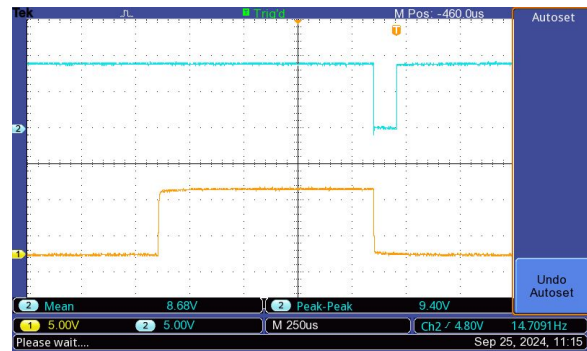
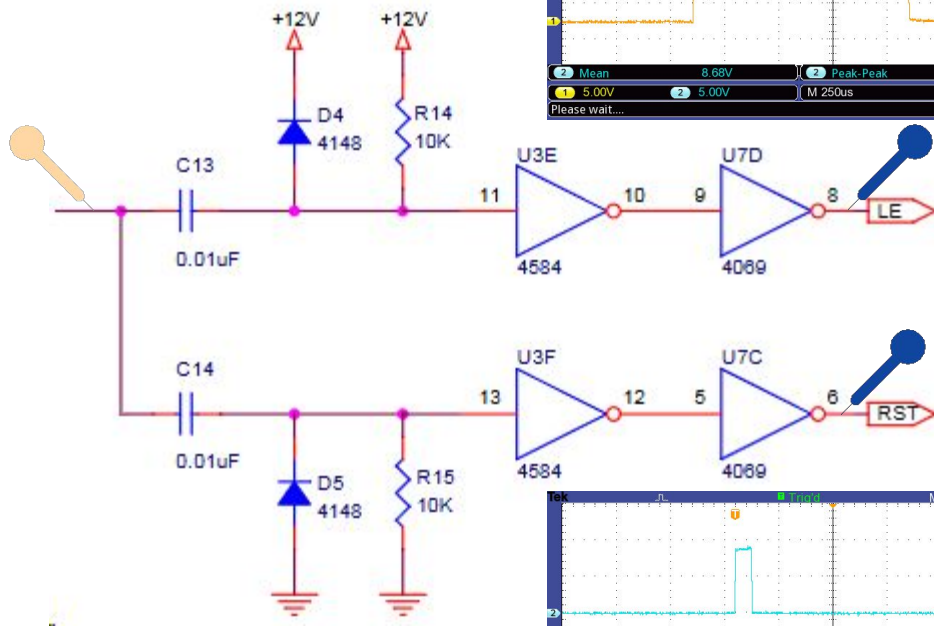


특성 확인



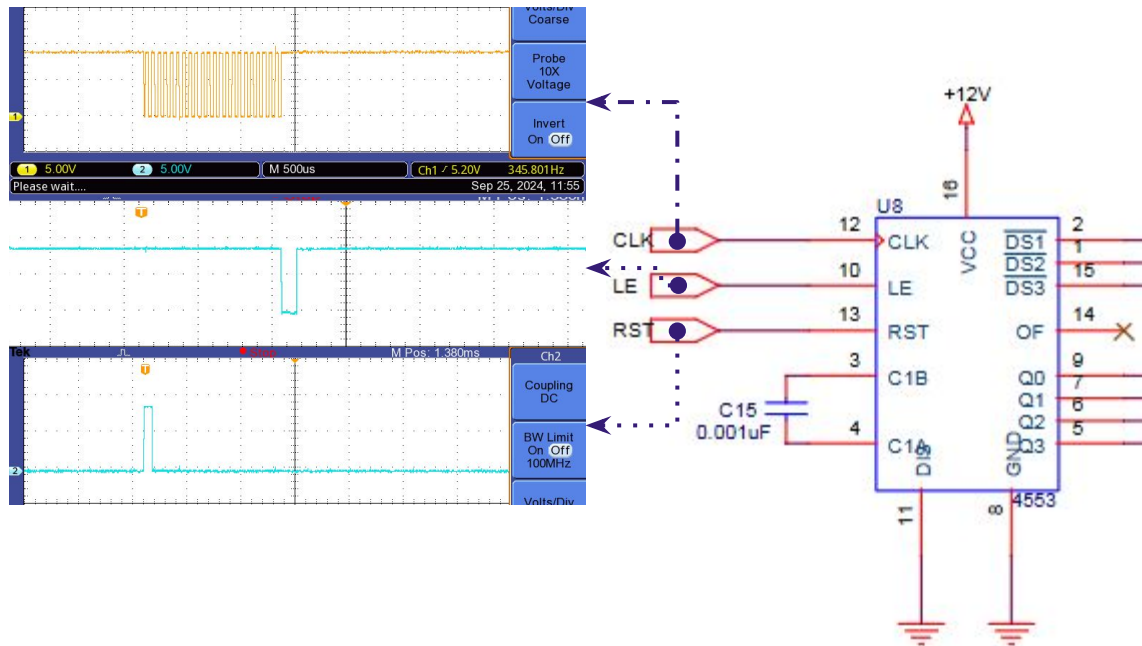
특성 확인

- 거리 계산
 - 카운터용 클럭 발진기
 - 카운터 시작 및 종료 신호
 - 도출 신호 카운트
 - 결과 표시용 FND 드라이버



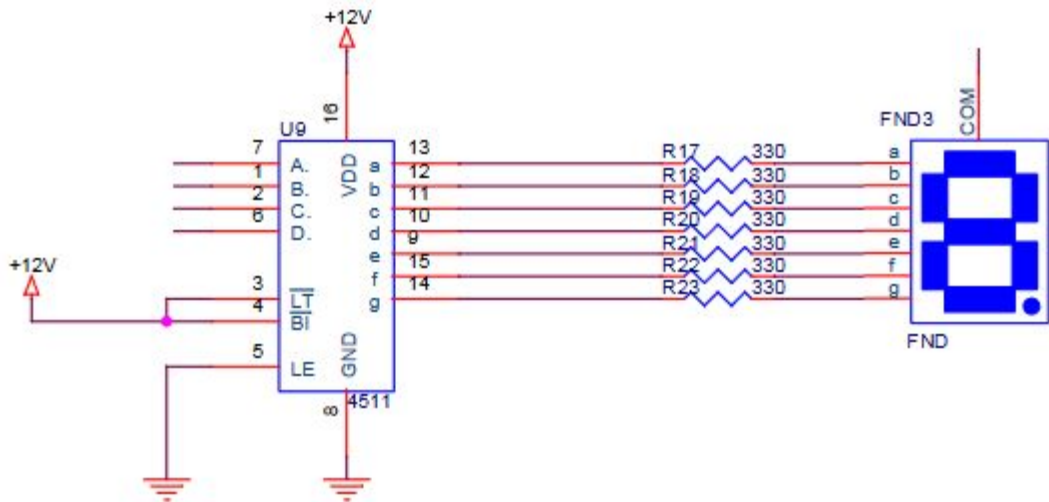
특성 확인

- 거리 계산
 - 카운터용 클럭 발진기
 - 카운터 시작 및 종료 신호
 - 도출 신호 카운트
 - 결과 표시용 FND 드라이버



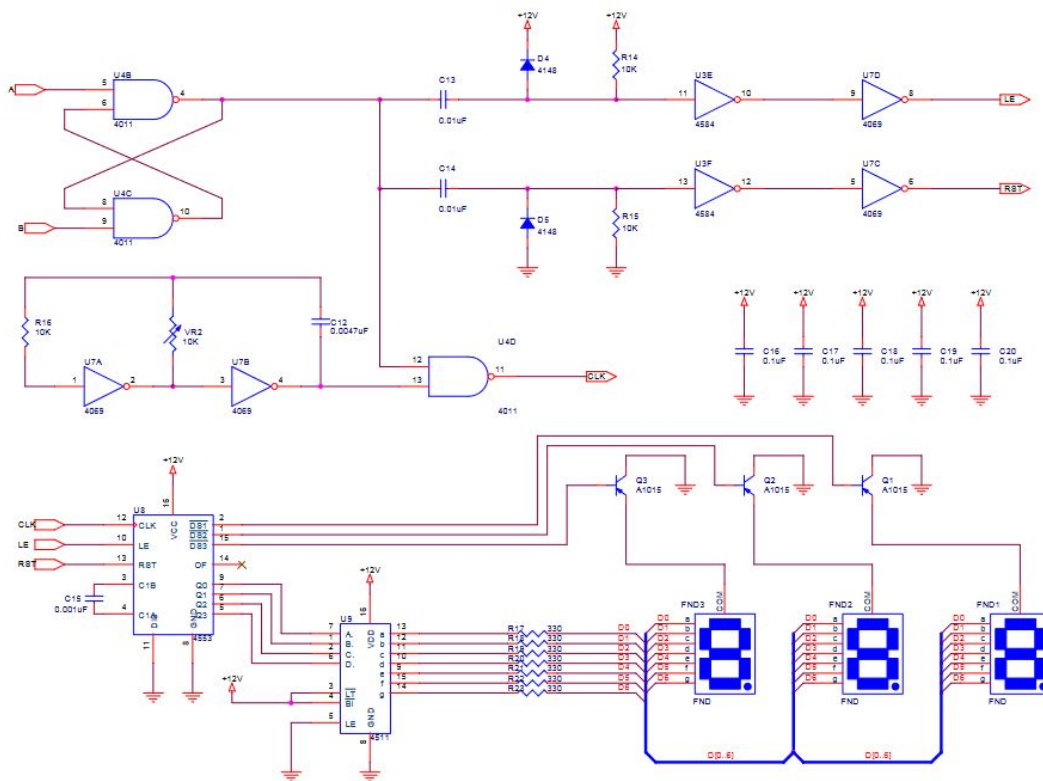
특성 확인

- 거리 계산
 - 카운터용 클럭 발진기
 - 카운터 시작 및 종료 신호
 - 도출 신호 카운트
 - 결과 표시용 FND 드라이버

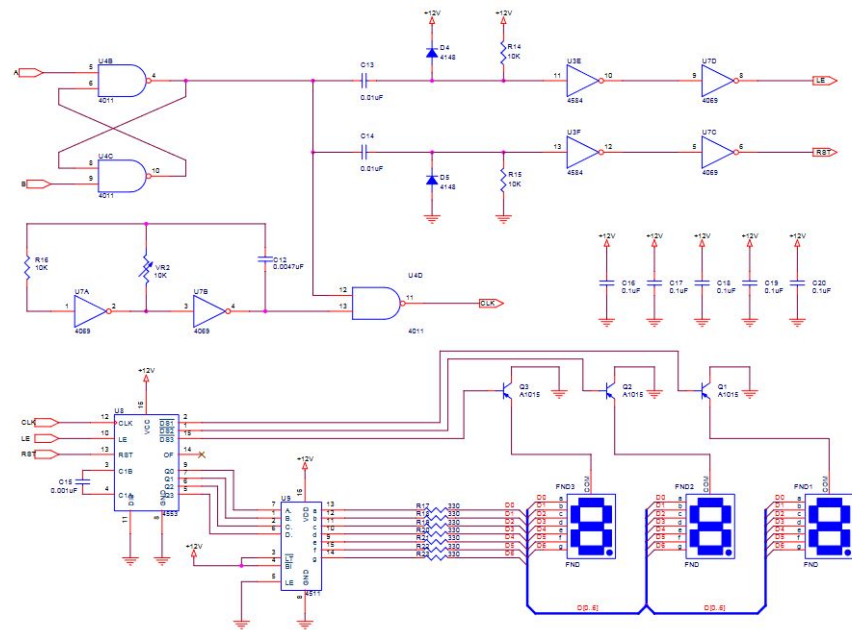
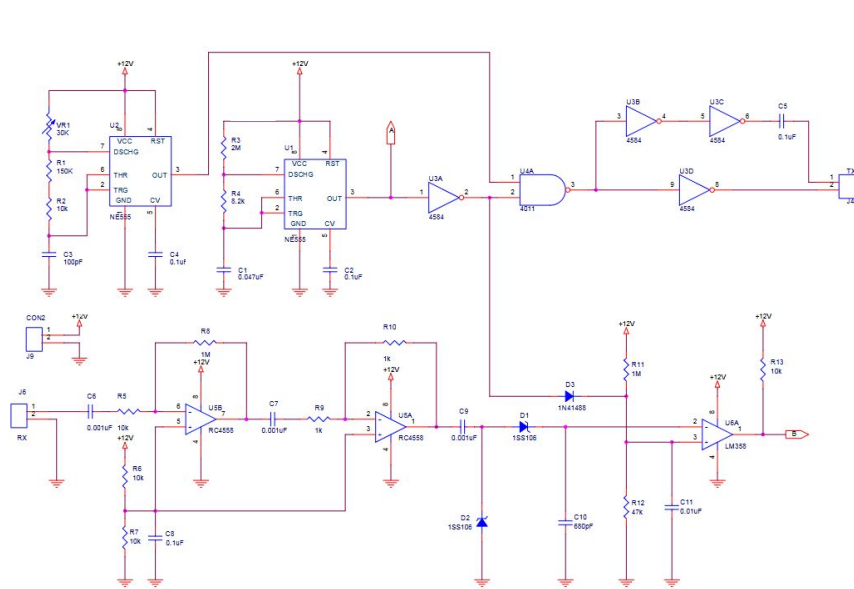


특성 확인

- 송·수신 신호간 시간 도출
- 거리 계산

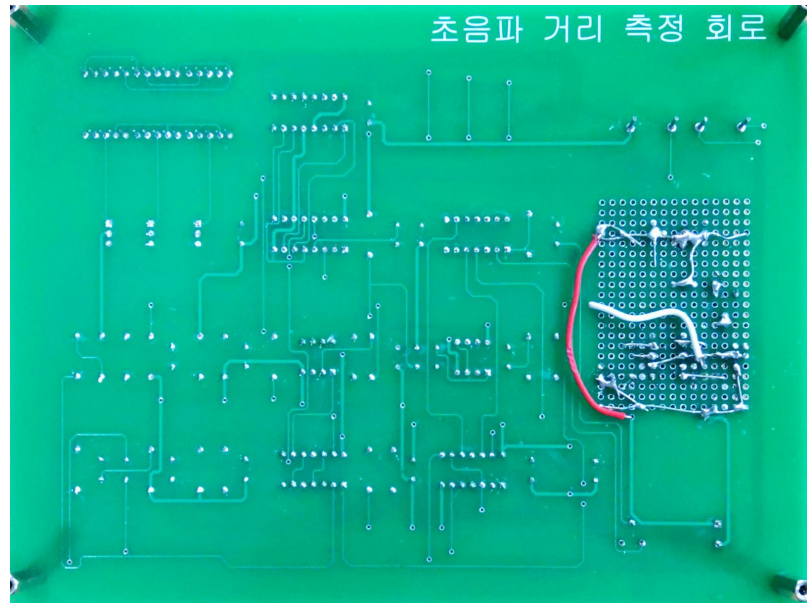
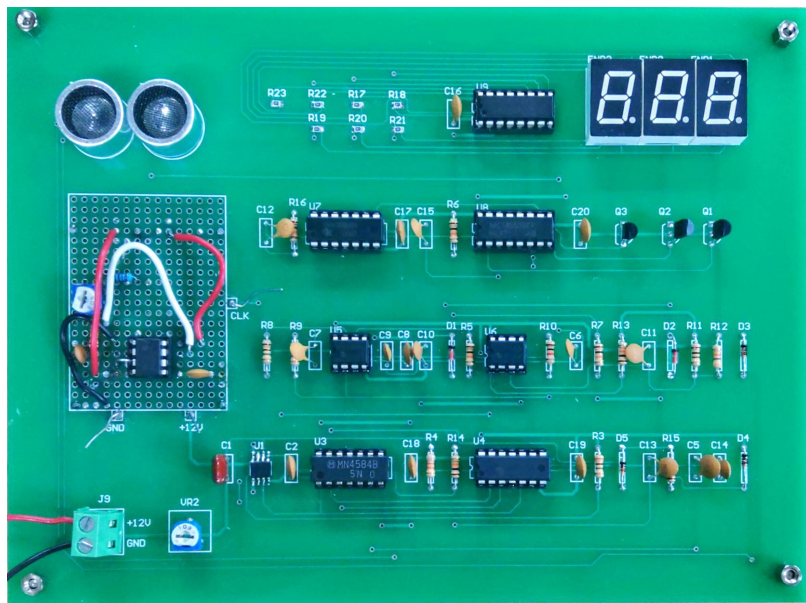


특성 확인

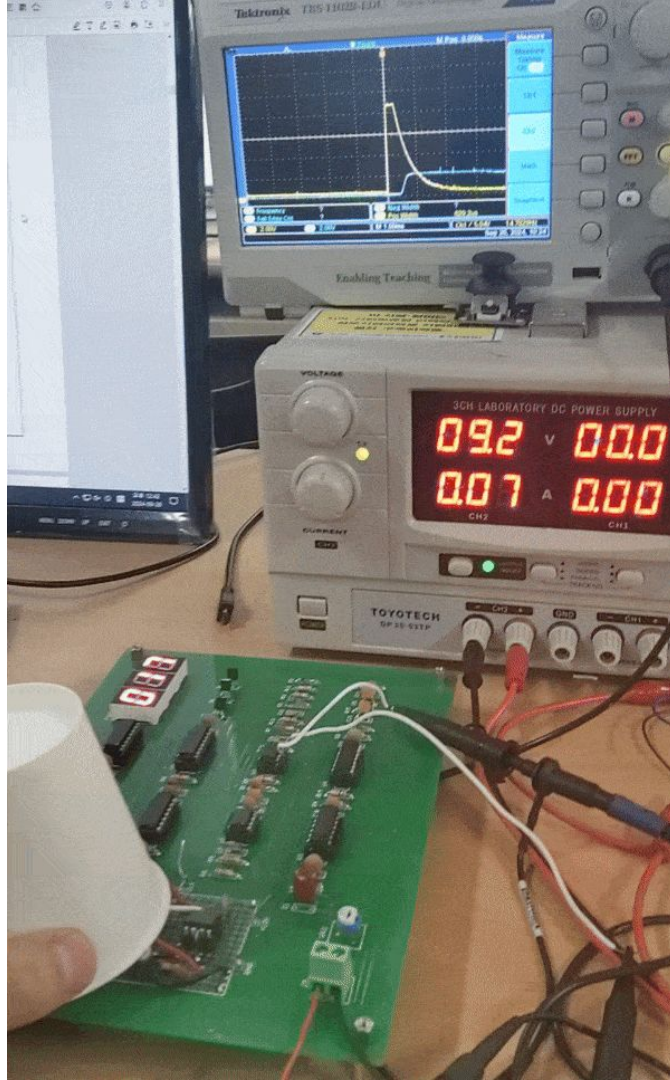


작동 결과

작동 결과

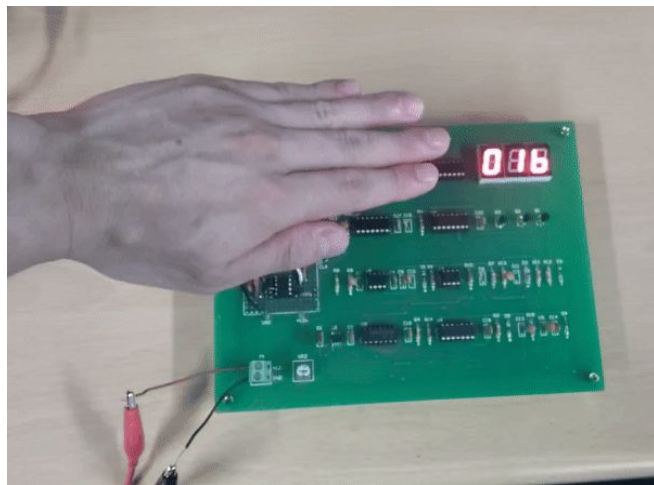


작동 결과

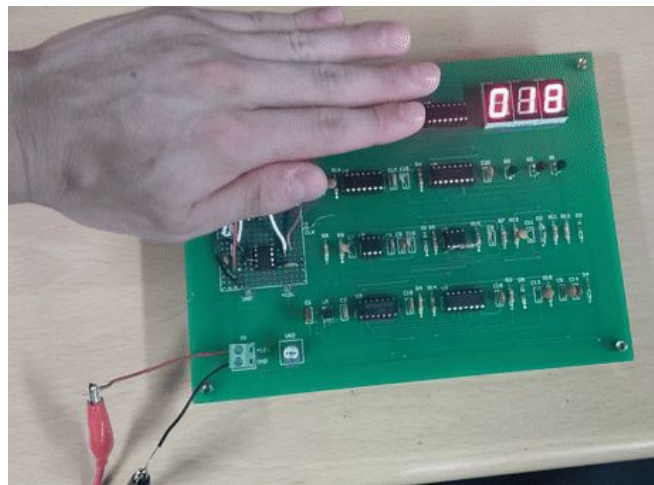


문제 분석

작동 결과

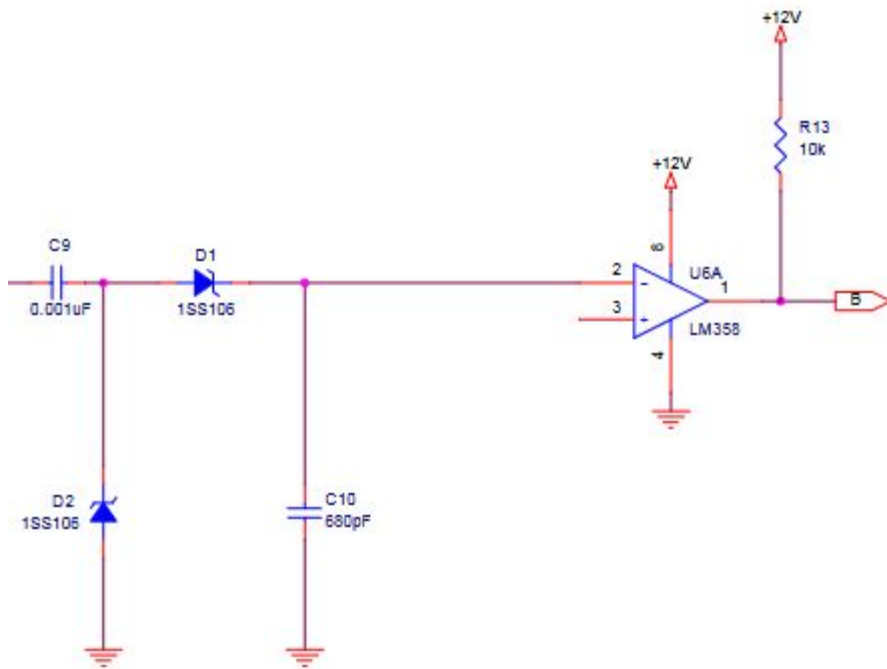
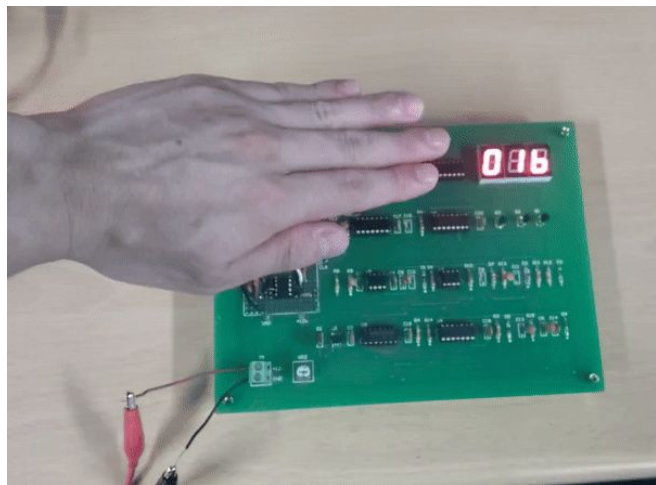


저항 없음

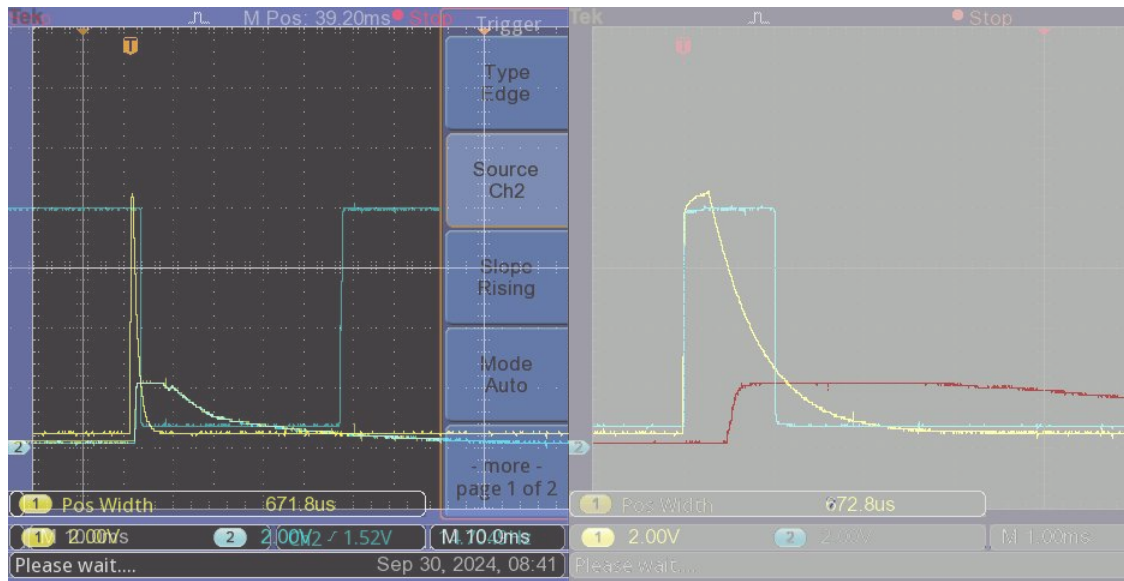


풀다운 저항 연결

작동 결과



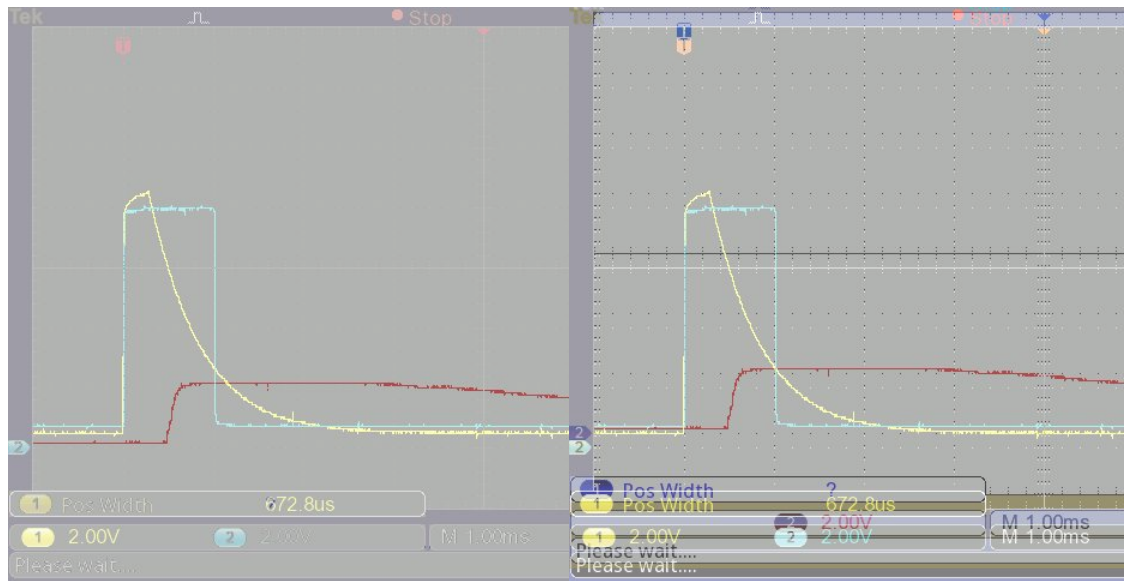
작동 결과



정상

오동작

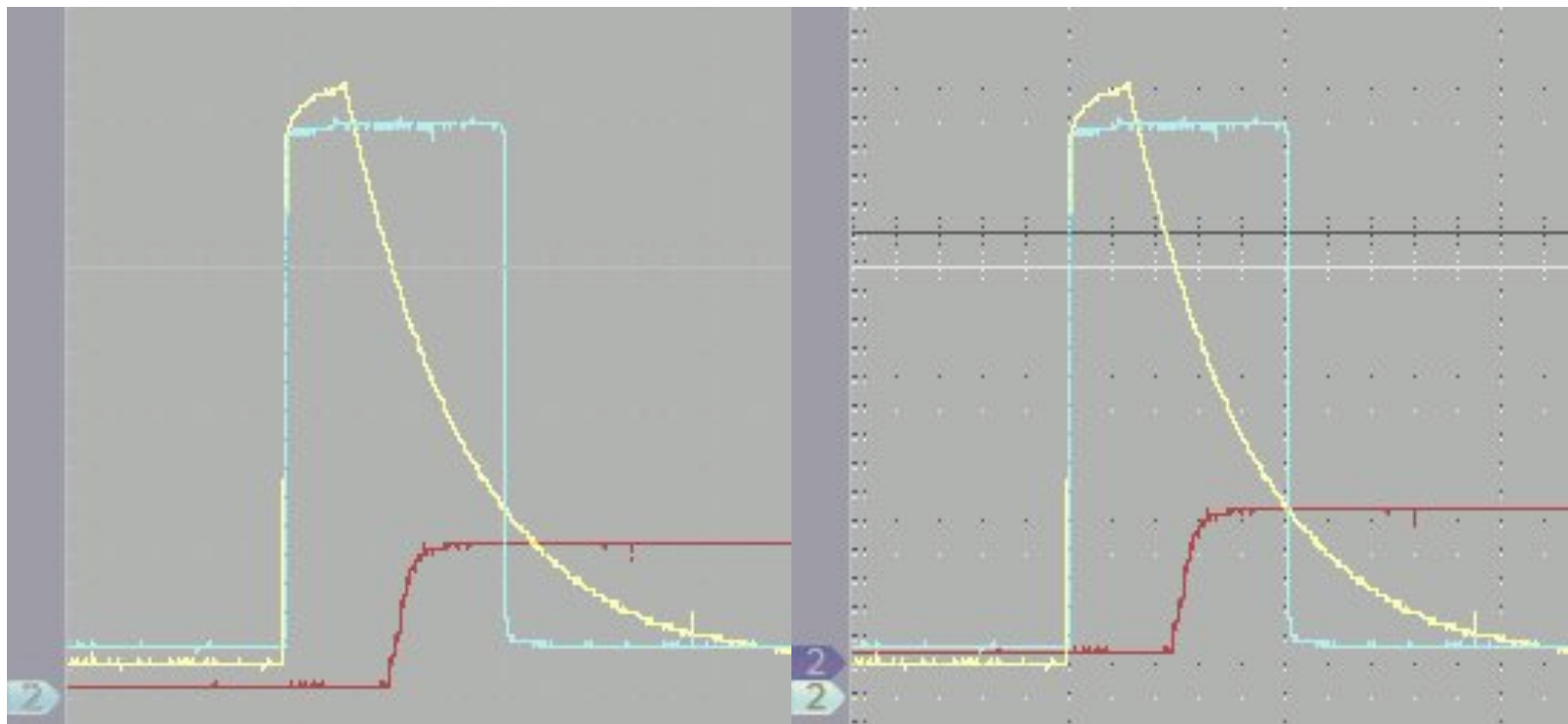
작동 결과



거짓

진실

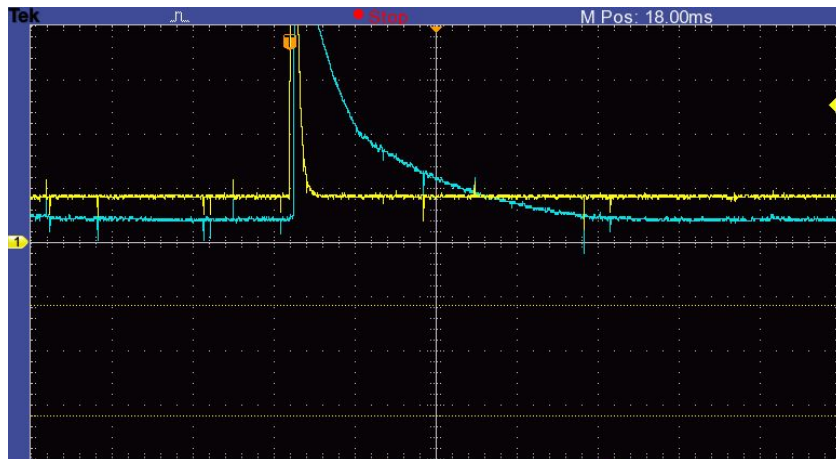
작동 결과



거짓

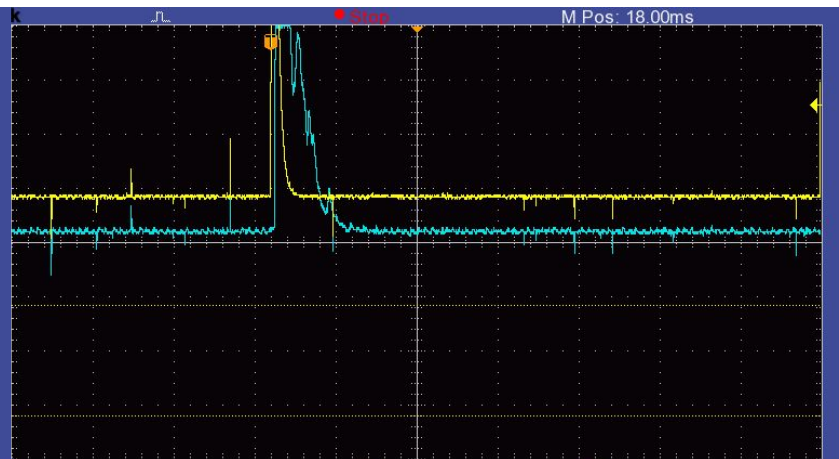
진실

작동 결과



1 500mV 2 500mV M 10.0ms Ch1 1.26V 507.621Hz
Please wait.... Sep 27, 2024, 09:25

저항 없음
프로브 연결



1 500mV 2 500mV M 10.0ms Ch1 1.26V 419.510Hz
Please wait.... Sep 27, 2024, 09:26

플다운 저항 연결
프로브 연결

작동 결과

