

15장. Record 기능을 활용한 긴 신호 캡처



1. 학습개요

목표

1. 오실로스코프의 Record 기능의 개념과 목적을 이해한다.
2. 일반 획득(Acquire) 방식의 한계를 설명하고, Record 기능이 필요한 상황을 구분할 수 있다.
3. 프레임과 인터벌 설정을 통해 장시간 신호를 효율적으로 캡처하는 방법을 익힌다.
4. 녹화된 파형을 재생하며 특정 이벤트를 찾아 분석하는 실습을 수행한다.

2. 이론

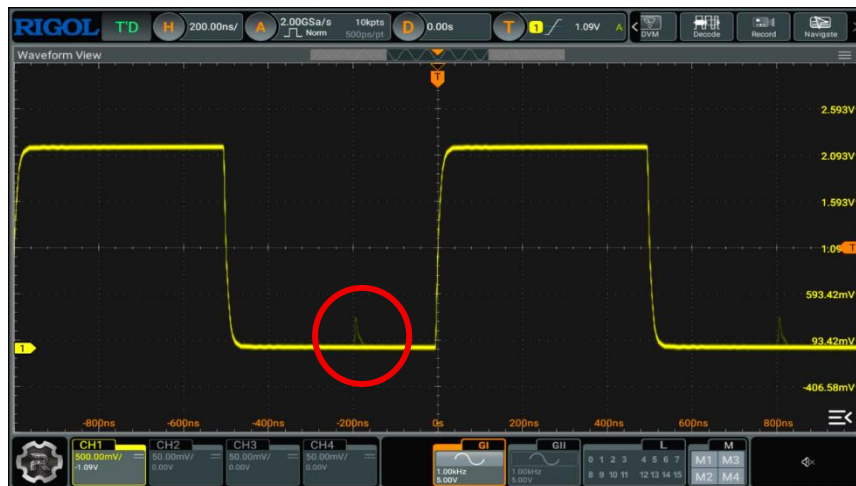


그림 15-1. Record로 찍는 파형의 예시 - 수 초에 한 번 글리치가 발생하는 신호

오실로스코프는 기본적으로 아주 짧은 시간 구간의 신호를 매우 정확하게 관측하는 장비이다. 하지만 실제환경에서는 다음과 같은 상황이 자주 발생한다.

- 이벤트가 수 초~ 수 분에 한 번만 발생
- 신호가 천천히 변하거나 간헐적으로 변화
- 특정 이상 현상이 언제 발생할 지 알 수 없음

이런 경우, 단순히 time/div를 크게 늘려서 관측하려고 하면 다음과 같은 이상 문제가 생긴다.

- 파형 해상도 저하
- 샘플 포인트 감소
- 짧은 이벤트(글리치, 순간 드롭) 누락

이 문제를 해결하기 위해 사용하는 기능이 바로 레코드(Record) 기능이다.

2.1 Record 기능이란?

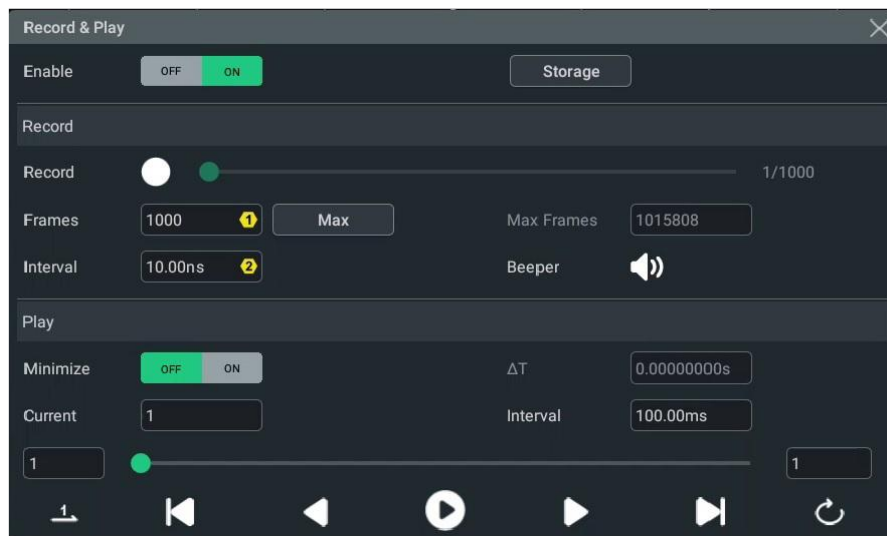


그림 15-2. Record 기능 메뉴 화면

Record 기능은 파형을 연속적으로 “한 번에 길게” 저장하는 방식이 아니라, 짧은 파형 스냅샷을 일정한 간격으로 여러 장 저장하는 방식이다.

즉, 시간 축 전체를 낮은 해상도로 늘리는 것이 아니라 중요한 순간들을 고해상도로 여러장 기록하는 개념이다. 비유하면 일반 획득은 한 장의 긴 사진을 획득하는 것이라면 Record 기능은 타임랩스와 같은 사진 앨범을 갖는 것이라고 생각할 수 있다.

2.2 프레임(Frame)과 인터벌(Interval)의 의미

A. 프레임(Frame)

- 전체 저장할 프레임(스냅샷) 개수
- 예) Frames = 1000 -> 최대 1000장의 파형 저장

B. 인터벌(Interval)

- 각 프레임 사이의 시간 간격
- Interval = 1 s -> 1초마다 한 장 캡처

2.3 메모리 깊이(Memory Depth)와 프레임(Frame)의 관계

Record 기능에서 Frames의 최대값 (Max Frames)은 메모리 깊이(Memory Depth) 설정에 따라 자동으로 제한된다. 메모리 깊이를 낮게 설정하면 한 프레임 당 포인트 수가 적은 대신, 프레임 수를 늘릴 수 있고 메모리 깊이를 높게 설정하면 한 프레임 당 포인트 수가 많은 대신, 프레임 수를 적게 선택해야 한다.

즉, 길게 많이 기록하고 싶으면 메모리 깊이를 줄여서 설정해야 하고, 프레임 하나하나를 정밀하게 보고 싶으면 메모리 깊이를 늘려야 한다.

이 두가지 조건을 만족하면 오실로스코프는 한 이벤트당 정확히 한 번만 트리거를 걸게 된다.

3. 기본 실습

준비물: 오실로스코프, 파형 발생기, BNC to BNC 케이블

3.1 일반 획득 방식의 한계 확인

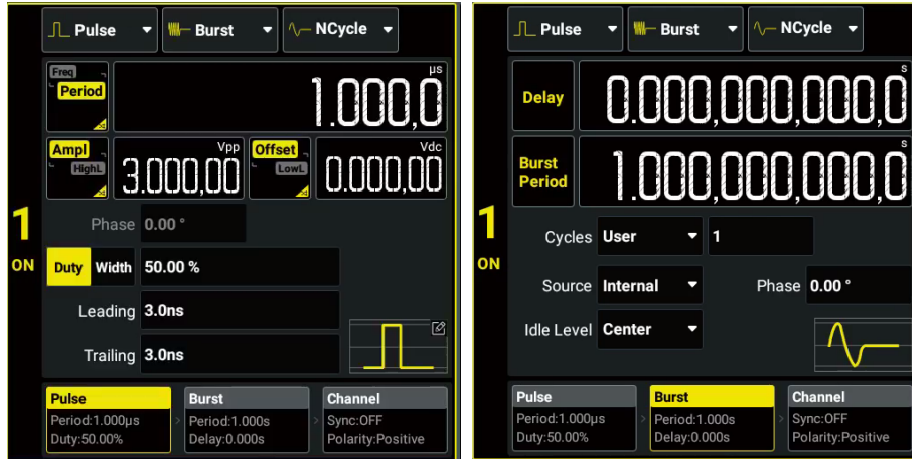


그림 15-3. 파형발생기 Burst 신호 생성

- ① 파형발생기에서 가끔만 짧게 파형이 나오는 구조를 만들기 위해 Pulse - Burst 모드로 들어갑니다.
- ② Pulse의 설정은 Period 1us, Amplitude 3Vpp, Offset 0Vdc로 합니다.
- ③ Burst에서 Burst Period는 1s로 하고, Burst Cycles을 1로 설정합니다.
- ④ Burst 모드에서 파형발생기에서 CH1에서 Burst 신호를 생성합니다.
- ⑤ 이제 파형발생기의 CH1과 오실로스코프의 CH1을 연결해준 후 파형발생기의 CH1을 ON합니다.



그림 15-4. 1ms/div으로 설정했을 때 순간 나오는 burst 신호에 대한 파형 화면

- ⑥ 오실로스코프에서 화면을 확인해보면 긴 주기의 신호를 보기 위해 오실로스코프의 time/div을 5ms/div로 해도 펄스는 거의 실선 하나의 값으로 확인하기 어려운 것을 보실 수 있습니다.

3.2 Record 기능 설정 및 실행

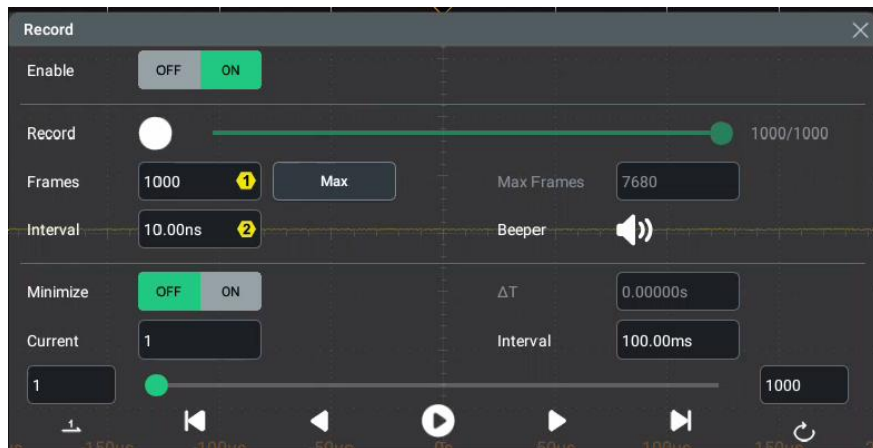


그림 15-5. 레코드 모드 설정 화면

- ① 위에 확인이 어려운 신호를 확인하기 위해 Role mode를 활용해 보겠습니다.
- ② 우선 Role mode에 진입하기 전에 수평축 스케일을 50us/div로 줄여 많은 프레임을 빠른 시간으로 저장할 수 있도록 조절합니다.
- ③ 오실로스코프 좌측 하단의  버튼을 누르고  Record 메뉴를 선택합니다.
- ④ Enable 항목을 on으로 변경합니다.
- ⑤ Frams수를 1000개로 조정합니다.
- ⑥ Interval을 10ns로 조정합니다.
- ⑦ 이 경우 총 기록시간은 $1000 \times 10\text{ns} = 10\mu\text{s}$ 가 됩니다.
- ⑧ 이제 Record 옆에 하얀 버튼을 눌러 녹화를 시작합니다.
- ⑨ 화면에서 Record 바 옆에 1/1000의 프레임 수가 녹화에 따라 증가하는 것을 확인할 수 있고, 녹화가 완료되게 되면 Record가 종료됩니다.



그림 15-6. Record Frame에 찍힌 파형을 500ns/div로 확대했을 때의 파형

- ⑩ Record가 종료되면 아래 재생 버튼을 눌러 프레임이 흐르는 것을 확인해 볼 수 있고, 재생 버튼 왼쪽 오른쪽 버튼을 통해 프레임을 한 개씩 변경하면서 구간의 프레임을 확인할 수 있습니다.
- ⑪ 이제 파형이 나오는 구간을 찾은 뒤 수평축 스케일을 조절해서 보면 burst 신호의 형태를 더 확실하고 깨끗하게 확인할 수 있습니다.

4. 결과 확인

파형발생기에서 나오는 Burst 신호를 Record mode에서 찍은 후, 파형이 나오는 Frame을 캡처하여 제출합니다.

해당 Frame에서 수평축 스케일을 확대하여 burst로 들어오는 펄스 파형을 모양이 보이게 캡처하여 제출합니다.

5. 확인 문제

1. Record 기능이 일반 획득 방식보다 유리한 이유는 무엇인가요?

2. Frames과 Interval을 너무 크게 설정했을 때 발생할 수 있는 문제는 무엇인가요?

6. 핵심요약

- Record 기능은 짧은 고해상도 파형을 일정 간격으로 저장하는 방식이다.
- 장시간 로그, 간헐 이벤트, 환경 테스트에 매우 유용하다
- $\text{Frames} \times \text{Interval} = \text{전체 기록 시간}$ 이다.
- 메모리 깊이에 따라 프레임 수의 최대값이 달라진다.
- 레코드의 재생 기능을 활용하면 긴 기록 중 필요한 순간만 집중 분석할 수 있다.

7. 참고 및 부록

용어집:

- Record 기능: 파형을 일정 간격으로 여러 프레임 저장하는 장시간 캡처 기능
- Frame: 하나의 파형 스냅샷
- Interval: 프레임 간 캡처 시간 간격
- Playback: 저장된 프레임을 재생하며 분석하는 기능