
LXconnView_4000 SW 설명서

[LXconn System] LXI4000 Instrument 용 Data View SW 사용 설명서

Doc. ID. LXD180 V1

Release Date. 2019-09-06 .

Abstract - LXI4000 Instrument 또는 동등 Instrument 의 출력 데이터를 표시하는 소프트웨어이다. COM port 에 연결된 해당 Instrument 를 제어하고, Instrument 가 제공하는 1 채널 출력 신호를 표시한다. 이 소프트웨어는 D3F50 펌웨어의 통신 규격에 COM port 에 연결되는 Instrument 와 통신하며, 해당 기기가 제공하는 출력 신호를 표시하며, 필요할 경우, 표시된 데이터를 저장할 수 있는 기능을 구비하고 있다.

[참조 문서]

- [1]. LXD177 : LX0140 Device 설명서({내려받기 주소})
- [2]. LXD178 : D3F50 Firmware 설명서 ({내려받기 주소})
- [3]. LXD179 : LX0001 Device 설명서({내려받기 주소})

목차

개요	4
주요특성	4
준비	5
기기 설치	5
COM PORT DRIVER 설치	6
RUN-TIME ENGINE 설치	6
<i>LabVIEW run-time engine</i>	6
<i>NI-VISA run-time engine</i>	7
LXCONNVIEW SW 설치	7
사용	8
화면 구성	9
가. 제어 요소	9
1. Com port	9
2. Com port Check	9
3. Instrument Info	9
4. Instrument Info data	9
5. PPG LED Intensity	10
6. RUN	10
7. STOP	10
8. 종료	10
9. Display points	10
10. Reset	10
나. 수신 Packet 데이터	11
1. Stream Packet data	11
2. PCD[] data	11
3. Response Packet data	11
다. 실시간 측정 데이터 표시	11
1. Signal	11
2. PC	11
동작 순서	12
단계-1. Com Port 확인	12
단계-2. Instrument Info 확인	12
단계-3. RUN 실행	13
단계-3. STOP	13
단계-4. 프로그램 종료	14
기타 동작 확인	14

데이터 저장.....	16
REVISION HISTORY	17

개요

Instrument ID, LXI4000 또는 동등 수준의 Instrument 가 출력하는 데이터 확인용 소프트웨어이다. 1 채널 스트림 데이터가 기기로부터 정상적으로 출력되는 지 이 소프트웨어로 확인할 수 있다. PPG 신호 분석, 데이터 저장, 관리 등 고급 기능들은 구비되어 있지 않다. 해당 Instrument 에 적용된 펌웨어, D3F50 의 데이터 규격을 참조하여 사용자가 그 목적에 맞는 고기능의 소프트웨어를 직접 개발, 활용할 것을 권장한다.

COM port 에 연결된 Instrument 가 LXI4000 또는 동등 Instrument(LXconn System 의 Stream Packet 규격으로 만족하면서, Packet Size = 8 인 Packet 으로 데이터가 출력되는 기기)일 경우 유효한 소프트웨어다. 1 채널 데이터(PPG 신호)를 표시하며, 필요할 경우, PPG 센서 LED 세기를 조절할 수 있는 제어 command 를 전송할 수 있다. Instrument Info, RUN, STOP command 전달 절차를 준수하도록 구성되었으며, 표시되는 데이터를 반출하여 해당 데이터를 저장할 수 있다. 표시되는 데이터의 시간 길이는 조절 가능하며, 최대 10 분 10 초 동안의 데이터를 표시할 수 있다. 데이터 표시 시간 구간을 변경하면, 현재 표시되는 데이터는 지워지고 새 데이터가 표시된다. 소프트웨어 사용 절차를 본 문서에서 설명한다.

주요특성

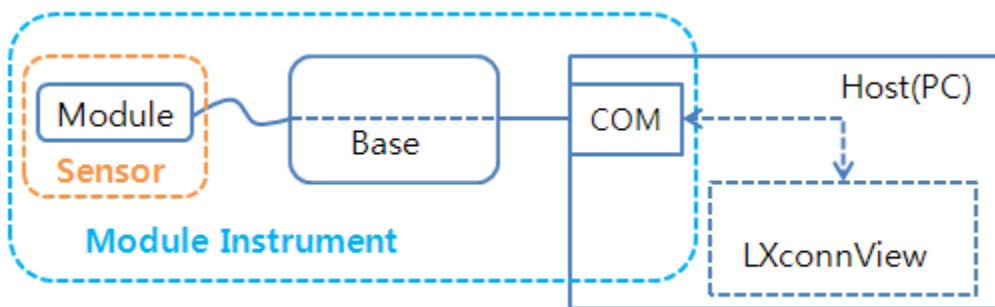
- 적용되는 기기: Instrument ID = LXI4000 또는 동등 Instrument(Packet Size =8)
- 1 채널 실시간 데이터 표시: 데이터 크기 = 2 바이트
- COM port 통신: Com port 설정
- Instrument Information 확보: Instrument ID, Stream Packet size, Device ID, Firmware ID, SN
- PPG device 에서 PPG_LED 세기 조절 : 0~55.
- 수신 Packet Data 제공
- PCD[] 데이터 제공
- Command Packet 에 따른 Response Packet Data 제공
- PC 값 표시를 통한 Packet 수신 누락 확인
- 그래프 시간 구간 설정 : 256(1 초) ~ 156160(10 분 10 초)
- 현재 표시되는 그래프의 반출을 통한 데이터 저장

준비

LXconnView SW 활용을 위해 하드웨어 요소와 소프트웨어 요소가 필요하다. 하드웨어 요소로는 Instrument 와 Base 가 있고, 소프트웨어 요소로는 COM port Driver, LabVIEW run-time engine, N-VISA run-time engine 그리고, LXconnView_4000 실행 파일이 있다.

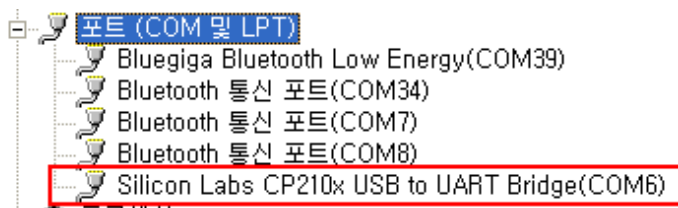
기기 설치

LXconnView_4000 SW 는 Module Instrument 를 필요로 한다. Module Device 에 Instrument Firmware 가 탑재된 것을 말한다. LX0140 Module Device 에 D3F50 Instrument Firmware 가 탑재된 것이 대표적인 예이다. 이 Instrument 는 LX0001 Base 를 통해 호스트(PC)의 COM port 에 연결되어, LXconnView_4000 소프트웨어와 통신한다. 이를 도식적으로 나타낸 것이 그림[1]이다.



그림[1]. Instrument 가 COM port 에 연결되어, Host 의 LXconnView 소프트웨어와 통신하는 상태. Base 로는 LX0001 device 가 사용되며, Module 은 Instrument Firmware 가 탑재된 것이면 된다.

LXconnView_4000 은 Module Device 로는 LX0140, Firmware 로는 D3F50 이 사용을 허용한다. Base, LX0001 은 device driver 가 설치된 이후 연결한다. Device Driver 는 Base, LX0001 을 COM port 로 인식하게 한다. COM port 인식 상태를 장치 관리자에서 확인할 수 있다.



그림[2]. Base, LX0001 이 연결되어, 호스트(PC)에서 COM6 으로 인식된 예시.

COM port Driver 설치

호스트(PC)의 USB port 에 Base Device, LX0001 을 연결하였을 때, 그림[2]와 같이 COM port 로 인식되지 않는다면, device driver 를 설치해야 한다. Base Device, LX0001 에 구비된 USB to UART 변환 칩 활용을 위한 Device driver 이다.

USB to UART Bridge device driver 설치 과정은 참조 문서[3] 또는 {}을 참조한다. 설치 완료 후, Base Device, LX0001 을 연결하였을 때, 그림[2]와 같이 COM port 인식이 이루어지면, driver 가 올바르게 설치된 것이다. 이후에는 LXconnView 소프트웨어가 COM port 를 통해 Instrument 에 접근할 수 있다.

Run-time engine 설치

LXconnView SW 를 구동하기 위해서는 두 가지의 run-time engine 이 호스트(PC)에 구비되어 있어야 한다. 하나는 LabVIEW run-time engine 이고, 다른 하나는 NI-VISA run-time engine 이다. 이미 이들 run-time engine 이 호스트(PC)에 설치되어 있다면, LXconnView SW 를 곧바로 구동할 수 있다. 그러나, 이들 run-time engine 이 설치되어 있지 않을 경우에는 {run-time 설치 절차가 기재된 사이트 주소 링크}에 명시된 내용대로 run-time engine 을 해당 호스트(PC)에 설치해야 한다. 또는 각 run-time engine 절차를 따른다.

LabVIEW run-time engine

LXconnDFU 소프트웨어가 구동되기 위한 기본 run-time engine 이다. 다음 조건으로 해당 사이트에서 내려 받아 사용 호스트(PC)에 설치한다.

- (1). OS : Windows
- (2). 버전 : 2010 SP1, SP1 Patch(먼저, Sp1 이 설치되어 있어야 한다)
- (3). Application bit : 32bit
- (4). Edition : run-time

내려받기 주소 :

<http://www.ni.com/ko-kr/support/downloads/software-products/download.labview.html#306228>

NI-VISA run-time engine

LXconnView 소프트웨어가 Com port 에 접근하기 위해 필요한 run-time engine 이다. 다음 조건으로 해당 사이트에서 내려 받아 사용 호스트(PC)에 설치한다.

- (1). OS : Windows
- (2). 버전 : 5.4
- (3). Application bit : 32bit
- (4). Edition : run-time

내려 받기 주소 :

<http://www.ni.com/ko-kr/support/downloads/drivers/download.ni-visa.html#306013>

LXconnView SW 설치

LXconnView_4000 소프트웨어 파일을 내려받기 한다.

{해당 SW 상품(비록 무료일지라도) 사이트 주소}

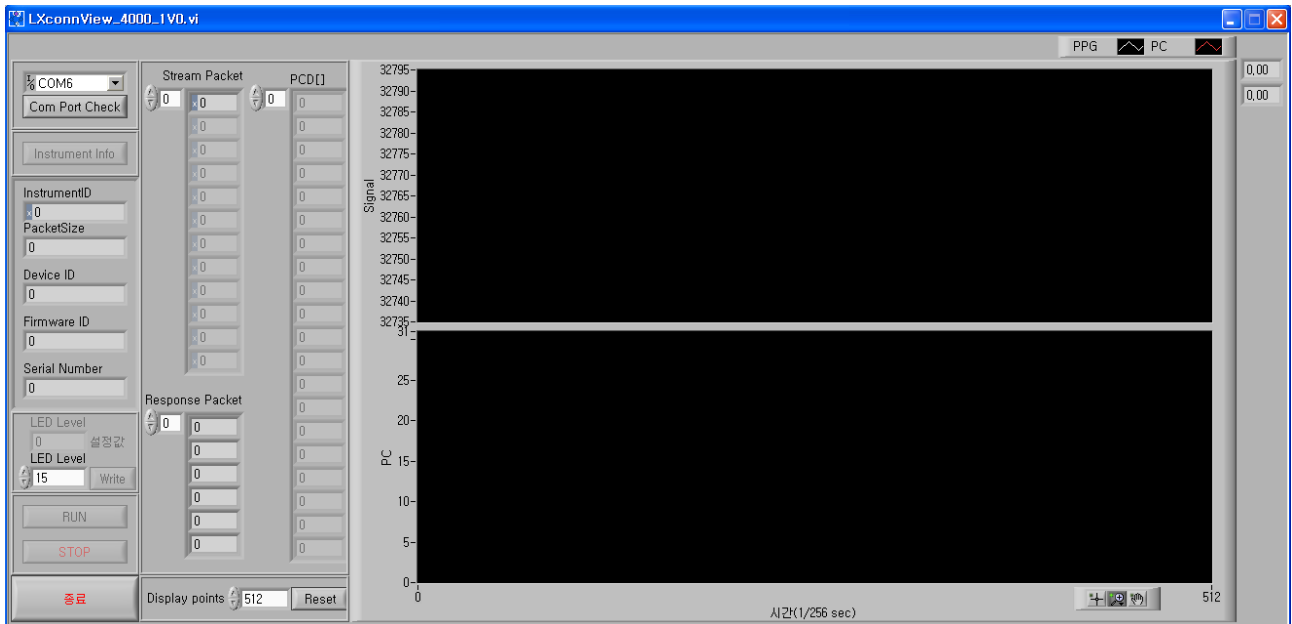
해당 파일은 호스트(PC)의 임의 폴더에 둔다. 호스트(PC)에는 상기 USB to UART Bridge device driver 와 LabVIEW run-time engine 그리고 NI-VISA run-time engine 이 설치되어 있어야 한다. 그림[3]에서 실행 파일을 더블 클릭하여 LXconnView_4000 소프트웨어를 실행한다.

이름	크기	종류
LXconnView_4000_1V0,aliases	1KB	ALIASES 파일
LXconnView_4000_1V0.exe	164KB	응용 프로그램
LXconnView_4000_1V0.ini	1KB	구성 설정

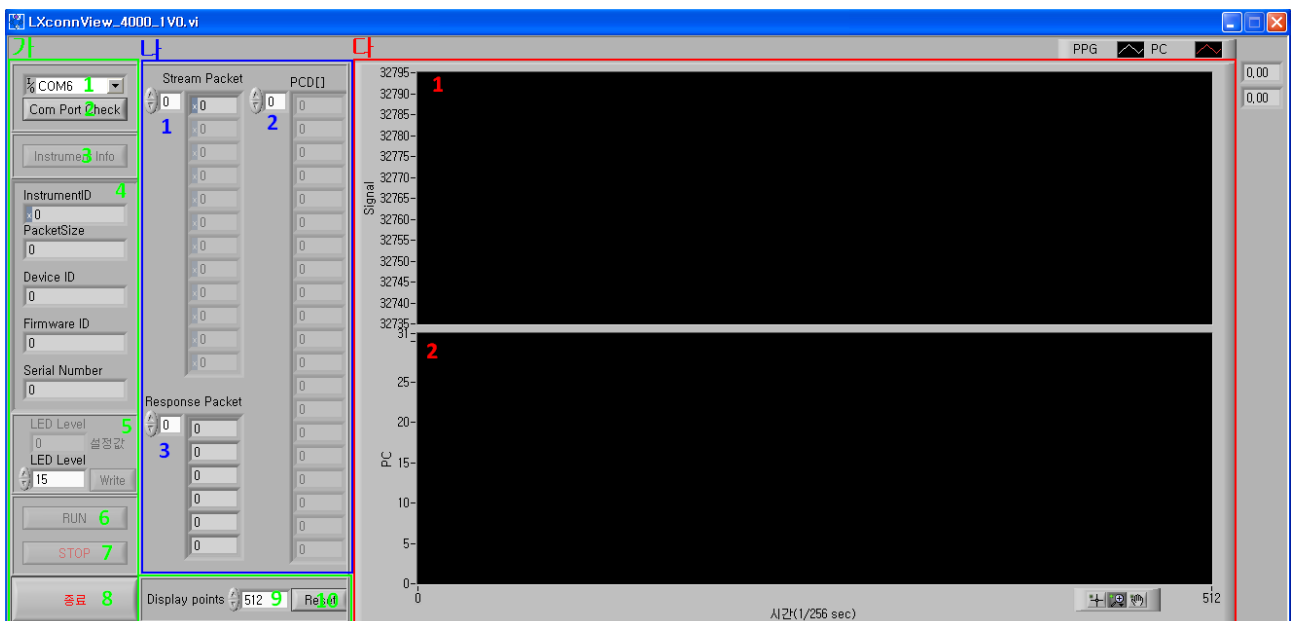
그림[3]. LXconnView_4000 소프트웨어 실행 파일.

사용

그림[1]과 같이 기기를 호스트(PC)에 연결하고, LXconnView 소프트웨어를 실행한다. 연결된 Instrument의 COM port 번호를 올바르게 설정하고, 해당 COM port를 확인한다. 소프트웨어가 COM port에 연결된 기기를 인식하면, 그 기기의 출력 신호를 이 소프트웨어로 확인할 수 있다.



그림[4]. LXconnView_4000_1Vo 소프트웨어 실행 초기 화면.



그림[5]. LXconnView_4000_1Vo 소프트웨어의 화면 구성 요소 구분.

화면 구성

LXconnView_4000_1Vo 소프트웨어 화면은 크게 세 부분의 구성되어 있다(그림[5] 참조). 하나는 Instrument, LXI4000 와 소프트웨어를 제어하는 부분이고, 다른 하나는 Instrument 로부터 수신한 Packet 데이터를 표시하는 부분, 그리고 마지막 하나는 실시간 계측 신호를 표시하는 부분이다. 한 화면에 필요한 모든 기능적 요소를 포함한다. 각 구성 요소에 대한 세부 사항에 대한 설명은 아래와 같다.

가. 제어 요소

호스트의 COM port 에 연결된 Instrument 를 제어하는 command 단자와 소프트웨어 동작에 따른 파라미터 설정 단자들을 포함한다. Instrument Command Packet 세부 사항은 Instrument Firmware(LXI4000 인 경우, D3F50)를 참조하여 파악할 수 있다.

1. Com port

호스트에 연결된 Instrument 의 COM port 번호를 설정한다. 그림[2]의 장치관리자로부터 그 번호를 확인할 수 있다.

2. Com port Check

상기 1. Com port 에서 설정한 COM port 에 기기가 연결되었는지 확인한다. 지정이 올바르면, 하기 3. Instrument Info 메뉴가 활성화된다.

3. Instrument Info

해당 COM port 에 연결된 Instrument 정보를 확보한다. Instrument ID, Stream Packet Size, Device ID, Firmware ID, Device Serial Number 들에 관한 정보를 얻는다. 이 버튼을 클릭하여 Instrument 에 command 을 전달하면(Command Packet), 그 응답으로 Response Packet 을 얻는데, 그 Packet 데이터를 나의 3 에서 확인할 수 있다.

4. Instrument Info data

상기 3. Instrument Info 버튼 클릭에 따른 Response Packet 수신 데이터에서 확보한 Instrument 정보들이다. 이 정보들을 올바로 수신하지 못하면, COM port 에 연결된 기기는 올바른 LXconn System 용 기기가 아니다. 또는 통신 데이터가 오염된 것이므로, 올바른 기기를 연결하든지, 기기를 다시 연결하여 같은 과정을 반복한다.

5. PPG LED Intensity

LXI4000 Instrument 에 적용될 수 있는 PPG sensor LED 세기 설정 부분이다. 설정 값은 현재 Instrument 에 적용된 값을 나타내며, LED Level 은 변경하고자 하는 값을 입력하는 창이다. Write 버튼을 클릭하면, 설정한 값이 Instrument 에 반영된다. 반영된 값은 PCD[10]에 할당된다.

6. RUN

이 버튼을 클릭하면, Instrument 가 신호 측정을 개시하고, 그 측정 데이터를 Stream Packet 에 할당하여 호스트(PC)에 전달한다. 전달된 Stream Packet 은 다-1 번 항목에서 표시된다. 그리고, 측정 데이터는 다-1 항목에서 실시간으로 표시된다.

7. STOP

Instrument 가 “RUN”중일 때, 이 버튼이 활성화된다. 이 버튼을 클릭하면, Instrument 는 신호 측정을 중단하여, Stream Packet 도 더 이상 전송하지 않아, 다-1 항목에서 파형 표시가 멈춘다. 이 상태에서 “8.종료” 버튼을 클릭할 수 있다.

8. 종료

LXconnView_4000_1Vo 소프트웨어 실행을 중단한다. 상기 “7. STOP”은 소프트웨어와 Instrument 사이의 Stream Packet 송수신이 중단되는 것이지만, “종료”는 아예 프로그램이 중단된다.

9. Display points

실시간으로 표시되는 파형 데이터의 개수를 지정한다. “다-1”항에서 표시되는 파형 화면에서 전체 데이터의 개수를 나타낸다. 최소 256, 최대 156160 범위 이내에서 임의 지정할 수 있다. 기본 값은 512 이다. 데이터 수량 범위를 파형 표시 시간으로 나타내면, 1 초에서 10 분 10 초이다. 기본 값은 2 초이다. 표시되는 데이터 수량 만큼 화면에서 나타나고, 그 데이터를 반출하여 파일로 저장할 수 있다. 데이터 저장 방법은 “데이터 저장” 절에서 확인할 수 있다.

10. Reset

COM Port 에 연결된 Instrument 로부터 Stream Packet 수신이 정상적으로 수행되지 않고, 멈춰있을 경우, 이 버튼을 클릭하여 Instrument 를 초기화 할 수 있다. 이 초기화로도 기기가 정상 동작하지 않으면, 연결을 해제한 후 다시 연결하여 계측한다.

나. 수신 Packet 데이터

호스트의 COM port 에서 수신한 Packet 데이터를 표시한다. Stream Packet 과 Response Packet 데이터, 그리고, PCD[] 데이터를 표시한다. 호스트가 Instrument 로부터 수신한 원시 데이터이다. PCD[] 데이터는 Stream Packet 으로부터 확보한 Instrument 특성 데이터이다. 각 데이터가 의미하는 바는 Instrument Firmware(LXI4000 의 경우, D3F50)에서 확인할 수 있다.

1. Stream Packet data

RUN command 에 따른 Instrument 의 출력 Packet 이다. 수신한 Stream Packet 데이터를 표시하며, 그 데이터의 구성 내용은 Instrument Firmware(LXI4000 의 경우, D3F50)에 명시되어 있다. LXconView_4000_1Vo 소프트웨어는 COM port 로부터 이 Stream Packet 을 분리하여 한 Packet 단위로 표시한다.

2. PCD[] data

Stream Packet Data 에서 확보한 데이터이다. PCD[10]에는 LED Level 설정 값이 할당되어 있다. 상기 “5. PPG LED Intensity”에서 설정한 값이 PCD[10]에 할당된다. PCD[]에 할당된 데이터 항목들은 Instrument Firmware(LXI4000 의 경우, D3F50)을 참조하여 확인할 수 있다.

3. Response Packet data

상기 “가. 제어 요소”에서 언급된 command 항목들에 의한 Instrument 의 응답 패킷을 나타낸다. 각 Command Packet 에 따른 Response Packet 은 Instrument Firmware(LXI4000 의 경우, D3F50)를 참조하면 확인할 수 있다. Command-Response 관계를 통해, Instrument 의 동작 특성을 LXconnView_4000_1Vo 소프트웨어로 확인할 수 있다.

다. 실시간 측정 데이터 표시

Stream Packet Data 로부터 1 채널 실시간 측정 데이터를 추출하여 화면에 표시한다. 동시에 Packet Count 값을 표시함으로써 수신 Packet 에 오류가 포함되어 있는 지 여부를 확인할 수 있다.

1. Signal

Signal 표시화면. 실시간 측정 파형을 2 바이트 크기로 표시한다.

2. PC

Signal 표시화면. 0~31 범위의 연속 변동을 표시한다. 불연속 데이터 검출은 Packet 수신 오염을 의미한다.

작동 순서

소프트웨어 화면 구성, 그림[5]를 참조하여, LXconn_4000_1Vo 소프트웨어 사용 절차를 설명한다. 이 소프트웨어는 해당 Instrument 가 올바르게 동작하는 지 확인하기 위한 것임을 상기할 필요가 있다. 기기가 제공하는 측정 파형을 확인하는 것이 중요하다. 이를 위해 다음 절차를 따른다.

단계-1. Com Port 확인

그림[5]에서, “가-1”을 이용하여 Instrument 가 연결된 Com port 를 지정한다. 그리고, Com port Check 버튼을 클릭하여, 해당 port 가 유효한 지 확인한다. 해당 Com port 가 유효하면, Instrument Info 버튼이 활성화된다. 그렇지 않으면, Instrument Info 버튼이 비활성 상태를 유지한다. 이때는 COM port 를 다시 지정하고, Com Port Check 버튼을 한 번 더 클릭한다. 만약, 여러 번 시행에도 Instrument Info 버튼이 활성화되지 않으면, 장치 연결을 해제한 후 다시 연결하고, 프로그램도 종료하고 재 시작한다.

단계-2. Instrument Info 확인

Instrument Info 버튼이 활성화되면, 이 단계를 진행한다. 이 버튼을 클릭하면, Instrument 는 그 정보를 Response Packet 으로 제공한다. 제공된 Response Packet 으로부터 Instrument Info data 를 얻는다.

- Instrument ID
- Stream Packet Size : 8
- Device ID : LX0140
- Firmware ID
- Device Serial Number

이 정보가 확보되면, RUN 버튼이 활성화된다.

InstrumentID	4000
PacketSize	8
Device ID	0140
Firmware ID	D3F46R1
Serial Number	FE564B3E

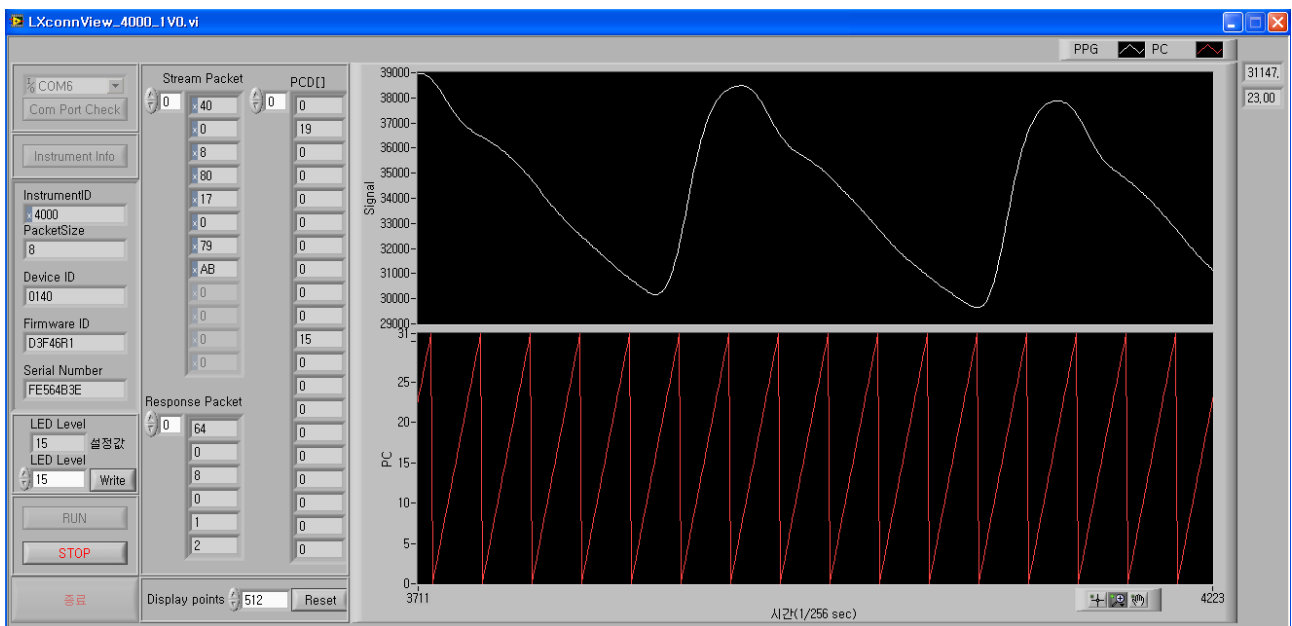
그림[6]. Instrument Info 데이터 내용.

단계-3. RUN 실행

상기 단계가 성공적으로 완료되면, RUN 버튼이 활성화된다. 이 버튼을 클릭하면, Instrument 는 PPG 신호 측정을 진행하고, 측정 데이터는 Stream Packet 에 할당하여 호스트(PC)에 전달한다. 그에 따라, 측정 파형은 “다-1”항에 표시된다. 그리고, RUN 과 종료 버튼은 비활성되며, “STOP” 버튼이 활성화된다.



그림[7]. RUN 실행에 따른 PPG 센서 LED 상태. RUN 실행 전(가), RUN 실행 후(나), RUN 실행 후 센서를 손가락에 착용한 모습. 이 상태에서 얻은 신호가 아래 그림[8]과 같다.



그림[8]. RUN 실행에 따른 1 채널 실시간 PPG 신호 측정 화면. 152 개(2 초 동안)의 데이터가 화면에 표시되며, 대응하여 Packet Count(PC)가 0~31 범위에서 연속적으로 반복하여 표시됨을 확인한다.

이 단계에서 실시간 측정 파형을 확인할 수 있다. 파형 계측을 중단하려면, “STOP”버튼을 누른다.

단계-4. STOP

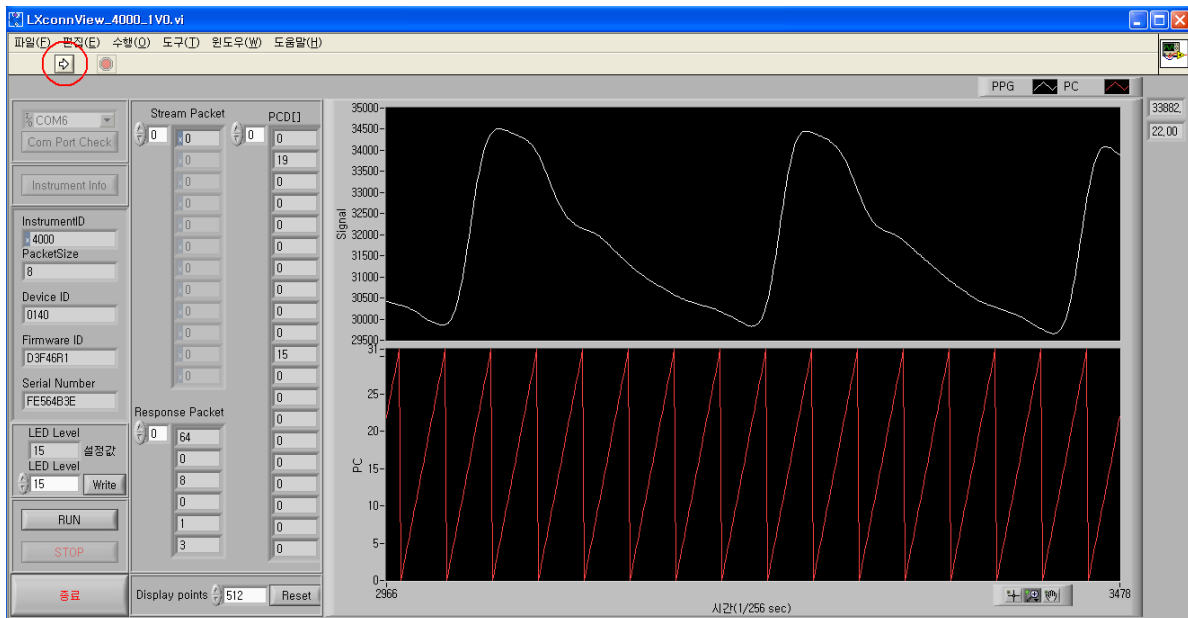
STOP 버튼을 클릭하면, 실시간 파형 표시가 중단된다. Instrument 는 파형 측정과 Stream Packet 전송을 중단한다. 그렇지만, 프로그램은 여전히 구동 중이다. 이 상태에서도 LED Level 설정과 Reset 버튼은 유효하다.

파형 측정을 재 시작하려면, 다시 “RUN” 버튼을 클릭한다. 그리고, 프로그램을 완전히 중단하려면, “종료”버튼을 클릭한다.

단계-5. 프로그램 종료

“STOP”단계에서 프로그램을 완전히 중단하려면, “종료” 버튼(그림[5]에서 가-8 항목)을 클릭한다. 프로그램은 완전히 종료되지만, 그 화면은 계속 상존한다. 화면까지 완전히 제거하려면, 오른쪽 상단 모서리를 누르거나, 파일에서, “종료(X)”를 선택한다.

프로그램 화면이 표시된 상태에서, 왼쪽 상단의 화살표(그림[8]의 빨간색 동그라미)를 클릭하여, 프로그램을 재가동한다. 프로그램 재가동 화면은 초기 상태(그림[4])와 동일하다.



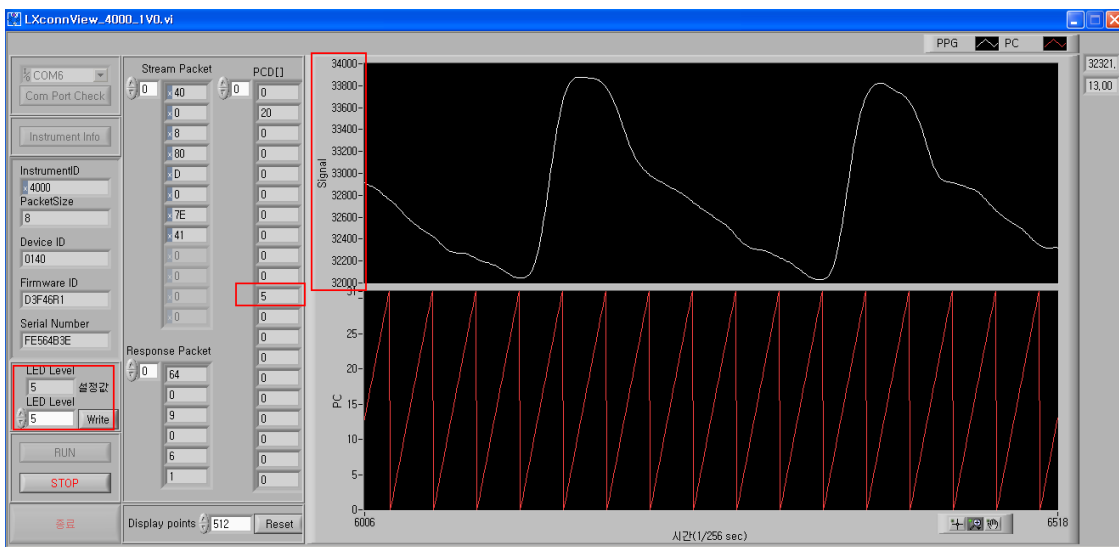
그림[9]. 프로그램이 완전히 중단된 상태의 화면 표시 상태. 왼쪽 상단의 화살표를 클릭함으로써 프로그램을 재가동할 수 있다.

기타 동작 확인

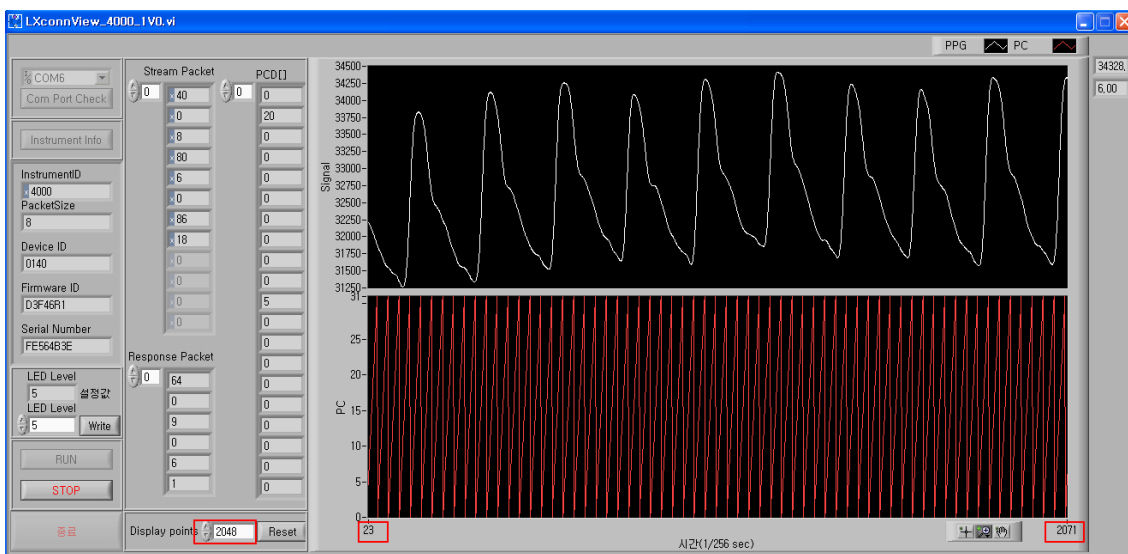
상기 단계 1~4 를 통해 소프트웨어 실행의 시작과 끝을 확인했다. 프로그램 진행 중에, LED 세기 조절과 Display points 변동에 따른 동작 특성을 확인해 본다. PPG sensor LED intensity 변동은 RUN 클릭에 따른 실행 중이거나, STOP 에 따른 중단 상태에서나 항상 적용된다. 실행 중 LED 세기가 5 로 변경된 경우, 측정 파형을 그림[9]에 나타낸다. LED 세기가 5 로 변경된 것이 PCD[10]=5 로 표현되고, 신호 크기(진폭, peak-peak)가 10,000(그림[8] 참조)에서 2,000 으로 줄어들었음을 확인한다.

유사하게, 파형 측정 중에, Display points 를 512 에서 2048 로 증가시켰을 때의 파형을 그림[11]으로 얻는다. 측정 중에, 이 값을 변경하면, 시작 시점을 0 으로 초기화한다. 그리고, 전체 표시되는 데이터 수가 2048 이 되도록 표시 영역을 변경한다. 2048 은 8 초 시간 구간이다. 측정 파형이 8 초 동안 표시됨을 그림[11]에서 확인할 수 있다.

표시되는 시간 영역 동안의 파형 데이터는 반출 기능을 활용하여 excel 파일로 저장할 수 있다. 다음 절에서 데이터 저장 방법을 설명한다.



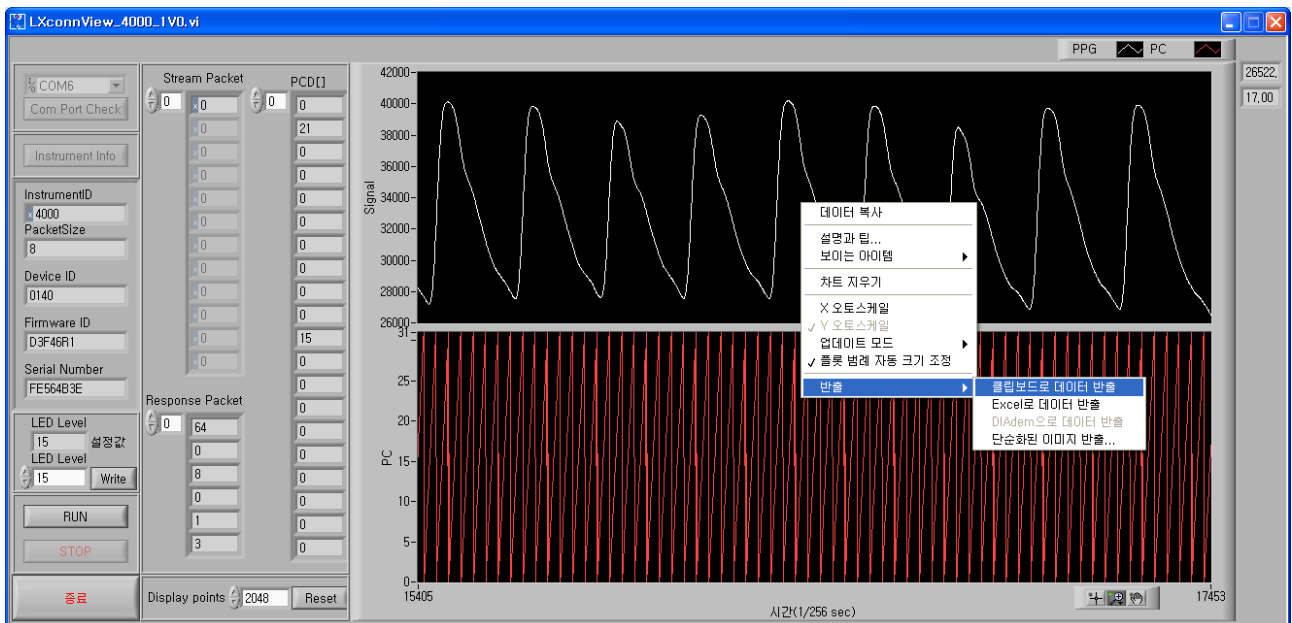
그림[10]. LED 세기를 5 로 줄인 경우, PPG 파형 측정 화면. LED 설정 값이 5 로 변경되었음이 반영되고, 신호 크기가 진폭으로 10,000(그림[8] 참조)에서 2,000 으로 줄어들었음을 확인한다.



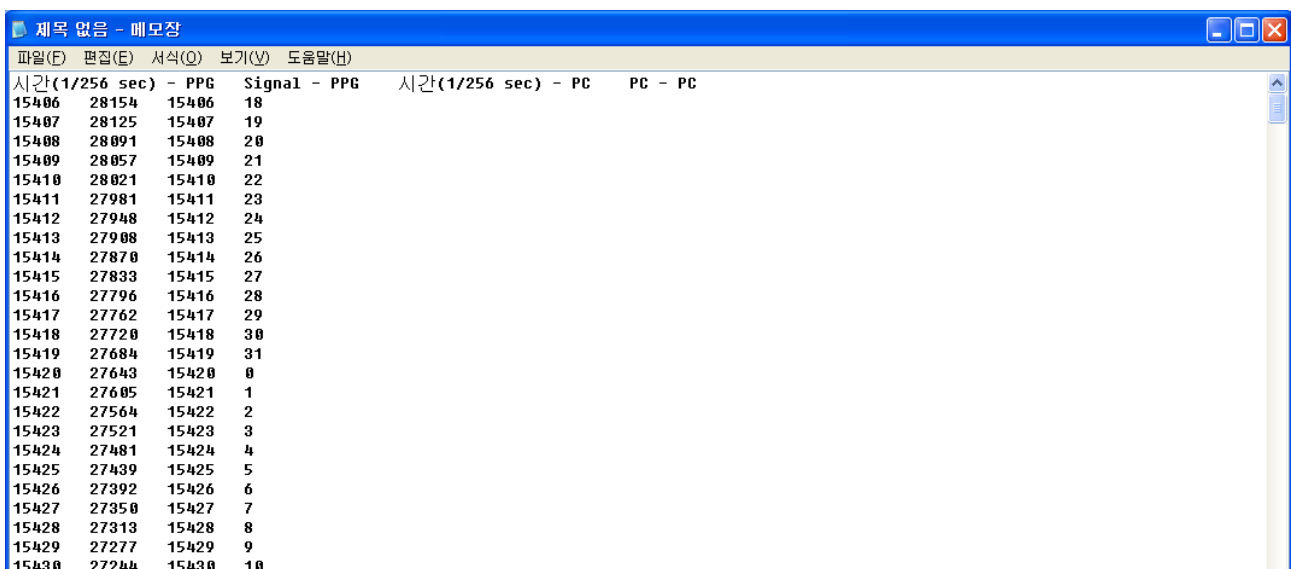
그림[11]. Display points 값을 2048 로 변경할 경우, 표시되는 화면. 파형이 표시되는 전체 화면의 시간 길이가 2048(8 초)로 늘어났음을 확인한다.

데이터 저장

LXconnView_4000_1Vo 소프트웨어는 그 자체에는 저장 기능이 없지만, LabVIEW chart graph 속성을 활용한 파형 저장 기능을 제공한다. 프로그램 구동 중, 또는 STOP 이후 파형 그래프 화면에서 마우스 오른쪽 버튼 클릭으로 생성되는 메뉴에서 반출->클립보드로 데이터 반출 또는 Excel로 데이터 반출 선택하여 현재의 파형 데이터를 파일로 저장할 수 있다. 그림[12]에서 클립보드로 데이터 반출을 선택하는 예시를, 그림[13]에서는 메모장에 데이터를 붙여넣기하여 얻은 데이터를 보여주고 있다.



그림[12]. 메뉴에서 반출->클립보드로 데이터 반출을 선택한 예시.



그림[13]. 반출된 데이터를 메모장에서 붙여넣기하여 얻은 측정 데이터.

Revision History

Release Date	Doc. ID	Description of Change
2019-9-05	LXD180 V1	초판 발행.