





Model P201-15R-HS  
USB Encoder Interface  
for use with 5V Quadrature Encoders

USER MANUAL

P201-15R-HS\_V1.00

Protura  
Unit 34 The Technology Centre, Epinal Way  
Loughborough LE11 3GE  
Tel 01509 269018  
[www.protura.co.uk](http://www.protura.co.uk)

# 1.0 INTRODUCTION

## 1.1 TECHNOLOGY

Based around a high speed FPGA and USB interface IC, the P201-15R-HS counts edges from 5V quadrature encoders and allows the count value to be read by a PC using simple ASCII commands over a USB link.

## 1.2 Installation of USB Drivers

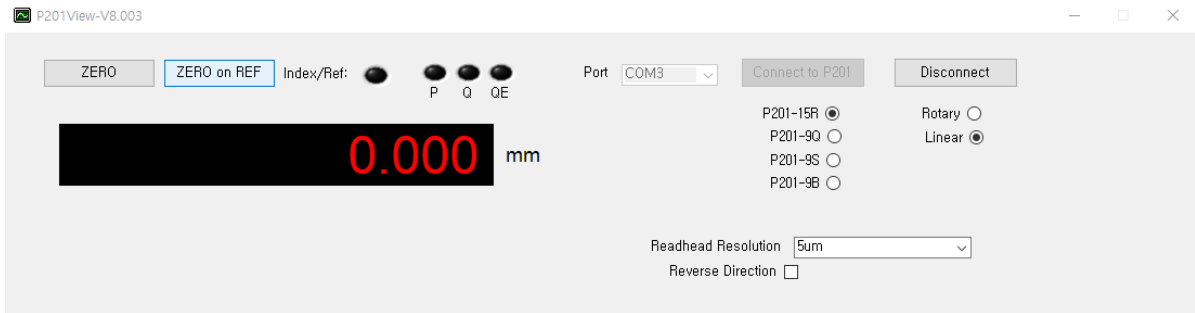
When the P201-15R-HS is first inserted into a PC's USB port, the PC will detect that new hardware has been added. Insert the Protura supplied CD when prompted. This contains Virtual Com Port drivers and product demonstration software.

When Windows has finished installing USB Virtual Com Port drivers (VCP), the P201-15R-HS will appear as a new COM port on the PC. (e.g. COM 4). The actual number assigned to this new virtual port will depend upon which other COM ports are already in use on the PC. It is possible to view the new port by following the route:

Control Panel > System > Hardware tab > Device Manager > folder "Ports (COM & LPT)"

The P201-15R-HS will appear as "USB Serial Port (Com4)" for example.

After successful driver installation , the status led of the P201-15R-HS will glow green. (or red if no encoder is detected or there is an encoder error)



▲ USB Driver (sample program provided by default, The protocol provided in 3.0 allows you to create your own custom programs.)

# 2.0 CONNECTIONS

## 2.1 USB PORT

The USB port is USB 1.1 and USB 2.0 compatible and has a type 5 pin mini B socket. A USBstandard A to mini B cable is required for connection to a PC.

## 2.2 ENCODER INPUT

The P201-15R-HS is pin compatible and directly pluggable with many of Renishaw's optical digital encoders using the 15D sub connector.

e.g. TONiC, RGH etc

Pin	Function
1	No connection
2	0V
3	E-
4	Z-
5	B-
6	A-
7	5V
8	5V
9	0V
10	Q
11	P
12	Z+
13	B+
14	A+
15	0V

## 1.0 소개

### 1.1 기술

고속 FPGA 및 USB 인터페이스 IC를 기반으로 하는 P201-15R-HS은 5V 직교 인코더의 가장자리를 카운트하고 USB 링크를 통해 간단한 ASCII 명령을 사용하여 카운트 값을 PC에서 읽을 수 있습니다.

### 1.2 USB 드라이버 설치

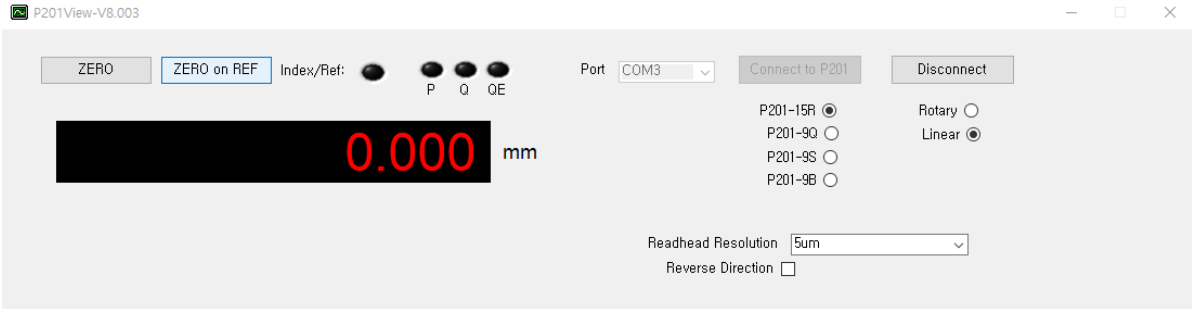
P201-15R-HS을 PC의 USB 포트에 처음 삽입하면 PC에서 새 하드웨어가 추가되었음을 감지합니다. 메시지가 표시되면 Protura 제공 CD를 넣습니다. 여기에는 Virtual Com Port 드라이버와 제품 데모 소프트웨어가 포함되어 있습니다.

Windows에서 USB VCP(가상 COM 포트 드라이버) 설치를 완료하면 P201-15R-HS이 PC에 새 COM 포트에 나타납니다. (예: COM4). 이 새 가상 포트에 할당된 실제 숫자는 PC에서 이미 사용 중인 다른 COM 포트에 따라 달라집니다. 경로를 따라 새 포트를 볼 수 있습니다.

제어판 > 시스템 > 하드웨어 탭 > 장치 관리자 > 폴더 "포트(COM 및 LPT)"

예를 들어 P201-15R-HS은 "USB 직렬 포트(Com4)"로 나타납니다.

드라이버가 성공적으로 설치되면 P201-15R-HS의 상태 LED가 녹색으로 켜집니다. (인코더가 감지되지 않거나 인코더 오류가 있는 경우 빨간색)



▲ USB Driver (기본적으로 제공되는 샘플프로그램이며, 매뉴얼 3.0 부분에서 제공되는 프로토콜을 이용해 맞춤형 프로그램을 직접 제작하실 수 있습니다.)

## 2.0 연결

### 2.1 USB 포트

USB 포트는 USB 1.1 및 USB 2.0과 호환되며 유형 5핀 미니 B 소켓이 있습니다. PC에 연결하려면 USB 표준 A-미니 B 케이블이 필요합니다.

### 2.2 인코더 입력

P201-15R-HS은 핀 호환이 가능하며 15D 서브 커넥터를 사용하는 여러 디지털 인코더와 직접 플러그할 수 있습니다.

예: TONiC, RGH 등

Pin	Function
1	No connection
2	0V
3	E-
4	Z-
5	B-
6	A-
7	5V
8	5V
9	0V
10	Q
11	P
12	Z+
13	B+
14	A+
15	0V

### 3.0 COMMUNICATION & COMMAND SET

The P201-15R-HS responds to ascii commands received serially over USB acting as a virtual serial port. For USB communication the host PC can set the Virtual COM port to a variety of settings but 115200, 8,N,1 is recommended.

P201-15R-HS Version 1.00 firmware responds to the following single character ascii commands:(no CR is required after the command)

ASCII COMMAND	ACTION
?	<p>P201-15R-HS returns a 25 character (excluding CR) hexadecimal string comprising hexadecimal values separated by colons and terminated with CR in the form:</p> <p style="text-align: center;">eeeeeeee:zzzzzzzz:ss:v.vv + CR</p> <p style="text-align: center;">e.g. 002249AD:0016425C:63:1.00 + CR</p> <p>where            eeeeeeee = a signed 32 bit encoder count as hex            zzzzzzzz = encoder count as hex where index/reference last seen</p> <p>ss represents an 8 bit status register as hex where            bit7 = index mode (1 = zero on index)            bit6 = index/ref detected flag (1= detected)            bit5 = quadrature error detected flag (1= error in count)            bit4 = not used            bit3 = not used            bit2 = encoder error line active (E-)            bit1 = level of encoder Q line            bit0 = level of encoder P line</p> <p>v.vv = firmware version number e.g. 1.00            CR = carriage return i.e. 0x0D</p>
>	<p>P201-15R-HS returns a 25 character hexadecimal string comprising hexadecimal values separated by colons and terminated with CR in the form:</p> <p style="text-align: center;">eeeeeeee:ttttttt:ss:v.vv + CR</p> <p>This identical to the response from the ? Command except that</p> <p>ttttttt = an unsigned 32 bit timer value represented as hex            This number auto-increments internally at 1MHz rate. It can be used as a precision timestamp on encoder readings in rpm or velocity applications.</p>
Z (upper case)	P201-15R-HS sets current encoder count & index/ref count values to zero(quadrature error detected flag is also reset)
z(lower case)	P201-15R-HS resets the internal 1MHz counter to zero (see > command)
X	P201-15R-HS clears the index/ref detected flag
I	Index mode "zero encoder count on index/ref" enabled
i	Index mode "zero encoder count on index/ref" disabled

### 3.0 통신 및 명령 집합

P201-15R-HS은 USB를 통해 직렬로 수신된 ASCII 명령에 응답하여 가상 직렬 포트 역할을 합니다. USB 통신의 경우 호스트 PC는 가상 COM 포트를 다양한 설정으로 설정할 수 있지만 115200, 8,N,1을 권장합니다.

P201-15R-HS 버전 1.00 펌웨어는 다음 단일 문자 ASCII 명령에 응답합니다(명령 뒤에 CR이 필요하지 않음).

ASCII 명령	행동
?	<p>P201-15R-HS은 콜론으로 구분되고 다음과 같은 형식으로 CR로 끝나는 25자(CR 제외) 16진수 문자열로 구성된 16진수 값을 반환합니다.</p> <p style="text-align: center;">eeeeeeee:zzzzzzz:ss:v.w + CR 예: 002249AD:0016425C:63:1.00 + CR</p> <p>어디 eeeeeeee = 부호 있는 32비트 인코더 개수(16진수) zzzzzzz = 인코더 카운트 (인덱스 / 참조가 마지막으로 본 16 진수)</p> <p>ss는 8비트 상태 레지스터를 16진수로 나타내며, 여기서 bit7 = 인덱스 모드(1 = 인덱스에서 0)입니다. bit6 = index/ref detected 플래그(1= 감지됨) bit5 = 직교 오류 감지 플래그(1= 개수 오류) bit4 = 사용되지 않음 bit3 = 사용되지 않음 bit2 = 인코더 오류 라인 활성화(E-) bit1 = 인코더 레벨 Q 라인 bit0 = 인코더 P 라인의 레벨</p> <p>v.w = 펌웨어 버전 번호(예: 1.00) CR = 캐리지 리턴, 즉 0x0D</p>
>	<p>P201-15R-HS은 콜론으로 구분되고 다음과 같은 형식으로 CR로 끝나는 16진수 값으로 구성된 25자의 16진수 문자열을 반환합니다.</p> <p style="text-align: center;">eeeeeeee:tttttt:ss:v.w + CR</p> <p>아래의 것을 제외하고, ? 명령과 동일합니다.</p> <p>tttttt = 16진수로 표시되는 부호 없는 32비트 타이머 값을 이 숫자는 1MHz 속도로 내부적으로 자동 증가합니다. rpm 또는 속도 응용 분야에서 인코더 판독값에 대한 정밀 타임스탬프로 사용할 수 있습니다.</p>
Z(대문자)	P201-15R-HS은 현재 인코더 수 및 인덱스/참조 수 값을 0으로 설정합니다(직교 오류 감지 플래그도 재설정됨).
z(소문자)	P201-15R-HS은 내부 1MHz 카운터를 0으로 재설정합니다(> 명령 참조).
X	P201-15R-HS은 index/ref 감지 플래그를 지웁니다.
l	인덱스 모드 "인덱스/참조의 인코더 수 0" 사용
i	인덱스 모드 "인덱스/참조의 인코더 수 0" 사용 안 함

# P201-15R-HS SPECIFICATION

## 4.0 DIMENSIONS (MM)

Cased Version 60 x 42 x 16 inc D connector

## 4.1 SUPPLY VOLTAGE

Both the P201-15R-HS and the attached encoder are powered from the upstream 5V USB bus voltage. The P201-15R-HS is designed to be powered from a full USB 2.0 or 1.1 port or powered hub. (not un-powered hubs which limit current to 100mA and may allow the 5V to drop to 4.4V)

The current consumption of the P201-15R-HS (V1.00) is approximately 30mA, leaving potentially over 450mA of encoder supply current from a 500mA USB port. However it is important for users to ensure that the 5V reaching the encoder is within the encoder's specified tolerance. Take into account the  $\pm 5\%$  USB bus voltage tolerance, USB cable length and encoder cable length.

## 4.2 ENCODER INTERFACE

RS422 Differential inputs for A+/A-, B+/B- & Z+/Z-. Each of these three differential pairs is terminated within the P201-15R-HS with a 120 ohm resistor.

Line E- (pin 3) is internally pulled down to 0V with 10K ohm

Lines P & Q (pins 11, 10) are internally pulled up to 5V with 1K ohm

Maximum count rate (of edges) is 50 MHz\* depending upon software version.

## 4.3 USB INTERFACE

USB 2.0 & 1.1 Full Speed compatible

USB 5 pin mini-B connector

Cased model supplied with 1 metre standard A to mini-B USB cable

Virtual Com Port (VCP) drivers available for:

Windows 98,98 SE,2000/ME,XP,Vista

MAC OS-8 and OSC-9,OS X,

Linux

For further details please refer to <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>  
(The P201-15R-HS uses FTDI's FT245R USB FIFO IC)

## 4.4 Environmental

Operating temperature

0 to 45°C

IP rating

IP20 indoor use only

## 4.5 EMC COMPLIANCE (cased model only)

P201 series models meet the requirements of:  
BS EN 61326

## 4.6 RoHS COMPLIANCE

P201 series production models are RoHS compliant



## P201-15R-HS 사양

### 4.0 치수 (MM)

케이스 버전 60 x 42 x 16 inc D 커넥터

### 4.1 공급 전압

P201-15R-HS와 연결된 인코더는 모두 업스트림 5V USB 버스 전압에서 전원이 공급됩니다. P201-15R-HS은 전체 USB 2.0 또는 1.1 포트 또는 전원 공급 허브에서 전원을 공급받도록 설계되었습니다. (전류를 100mA로 제한하고 5V를 4.4V로 떨어뜨릴 수 있는 전원이 공급되지 않는 허브가 아님)

P201-15R-HS(V1.00)의 전류 소비는 약 30mA이므로 500mA USB 포트에서 450mA 이상의 인코더 공급 전류가 발생할 수 있습니다. 그러나 사용자가 인코더에 도달하는 5V가 인코더의 지정된 허용 오차 내에 있는지 확인하는 것이 중요합니다. ±5% USB 버스 전압 허용 오차, USB 케이블 길이 및 인코더 케이블 길이를 고려하십시오.

### 4.2 인코더 인터페이스

A+/A-, B+/B- 및 Z+/Z-를 위한 RS422 차동 입력. 이 세 가지 차동 쌍은 각각 201옴 저항이 있는 P15-120R 내에서 중단됩니다.

라인 E-(핀 3)는 내부적으로 10K 옴으로 0V로 풀다운됩니다.

라인 P & Q(핀 11, 10)는 내부적으로 1K ohm으로 최대 5V까지 풀링됩니다. 최대 카운트 속도(에지)는 소프트웨어 버전에 따라 50MHz\*입니다.

### 4.3 USB 인터페이스

USB 2.0 및 1.1 풀 스피드 호환 USB 5핀 mini-B 커넥터

1미터 표준 A - mini-B USB 케이블과 함께 제공되는 케이스 모델

VCP(Virtual Com Port) 드라이버 사용 가능:

윈도우 98,98 SE, 2000/ME, XP, 비스타 맥  
OS-8 및 OSC-9, OS X,  
리눅스

자세한 내용은 <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm> 를 참조하십시오.

(P201-15R-HS은 FTDI의 FT245R USP FIFO IC를 사용함)

### 4.4 환경

작동 온도

0 ~ 45°C

IP 등급

IP20 등급 실내에서만 사용

### 4.5 EMC COMPLIANCE (케이스 모델만 해당)

P201 시리즈 모델은 다음 요구 사항을 충족합니다.

학사 EN 61326

### 4.6 RoHS 준수

P201 시리즈 생산 모델은 RoHS를 준수합니다.

