

ezTCP 기술자료

# ezTCP/PPP 특수 명령어

Version 1.4

2010-08-13

솔내시스템(주)

<http://www.sollae.co.kr>

# 목차

|          |   |               |
|----------|---|---------------|
| <b>1</b> | <b>개요</b> .....                         | <b>- 2 -</b>  |
| 1.1      | PPP (Point-to-Point Protocol) .....     | - 2 -         |
| 1.2      | PPP 연결 과정.....                          | - 2 -         |
| 1.2.1    | LCP (Link Control Protocol) 협상 .....    | - 2 -         |
| 1.2.2    | 사용자 인증(Authentication) .....            | - 2 -         |
| 1.2.3    | NCP (Network Control Protocol) 협상 ..... | - 2 -         |
| 1.3      | SO 명령어 .....                            | - 3 -         |
| 1.4      | 디버깅 명령어.....                            | - 3 -         |
| 1.5      | 적용 제품 .....                             | - 3 -         |
| <b>2</b> | <b>설정하기</b> .....                       | <b>- 4 -</b>  |
| 2.1      | 설정하기 전에.....                            | - 4 -         |
| 2.1.1    | 용어 정의.....                              | - 4 -         |
| 2.1.2    | 명령어 기본 형식.....                          | - 4 -         |
| 2.2      | SO 명령어 .....                            | - 4 -         |
| 2.2.1    | SO 명령어 형식.....                          | - 4 -         |
| 2.2.2    | 설정 항목.....                              | - 5 -         |
| 2.2.3    | 명령어 설명.....                             | - 5 -         |
| 2.3      | 디버깅 명령어.....                            | - 8 -         |
| 2.3.1    | L1/L0 디버깅 명령어 형식.....                   | - 8 -         |
| 2.3.2    | L1/L0 디버깅 항목.....                       | - 9 -         |
| 2.3.3    | X1/X0 디버깅 명령어 형식.....                   | - 9 -         |
| 2.3.4    | X1/X0 디버깅 항목.....                       | - 10 -        |
| 2.3.5    | 디버깅 명령어 응답 코드.....                      | - 10 -        |
| <b>3</b> | <b>문서 변경 이력</b> .....                   | <b>- 11 -</b> |

# 1 개요

## 1.1 PPP (Point-to-Point Protocol)

PPP(지점간 프로토콜)은 두 네트워크 호스트간에 직접적인 연결을 통해 통신을 할 때 필요합니다. 대표적인 예로 과거 일반 가정에서 PC에 모뎀 장착 후 전화회선을 이용하는 PPP 연결을 통한 인터넷 사용을 들 수 있습니다. 이때 사용자의 PPP 연결은 ISP(Internet Service Provider; 인터넷 서비스 제공사업자)가 제공하는 PPP 서버와 연결이며 이 PPP 서버가 인터넷으로의 통로 역할을 함으로서 사용자의 인터넷 사용이 가능해지는 것입니다. 다시 말해, PPP는 두 지점간의 네트워크 연결을 만들 때 사용하는 표준 프로토콜입니다. PPP는 지점간 프로토콜의 사실상 이전 표준이었던 SLIP과는 달리 해당 연결에 대한 인증(authentication), 전송 데이터의 압축(compression)과 암호화(encryption)를 제공합니다.

PPP는 전이중 통신(Full-Duplex)을 하며 시리얼 케이블(다이얼 업 모뎀), 무선(휴대폰, GPRS/ CDMA/HSDPA 모뎀, TRS 단말기), 광케이블 등 여러 물리적인 매체에서 사용될 수 있으며 EZP-250은 이를 위해 시리얼 인터페이스를 EZU-100/CSP-H50은 USB 인터페이스를 제공합니다.

## 1.2 PPP 연결 과정

PPP 연결은 기본적으로 LCP 협상, 사용자 인증, NCP 협상(ezTCP는 IPCP)의 3 단계로 이루어집니다.

### 1.2.1 LCP (Link Control Protocol) 협상

두 지점의 링크를 연결하는 단계입니다. 이는 최대 PPP 프레임 크기, 사용할 인증 프로토콜, 데이터의 압축 및 암호 등 두 지점에서 사용할 PPP 프레임을 설정하고 구성함으로써 이루어집니다. PPP 프레임은 HDLC(High-Level Data Link Control)의 변형을 사용합니다.

### 1.2.2 사용자 인증(Authentication)

링크 연결 후 연결된 사용자와 네트워크 계층 협상을 하기 전에 사용자 인증이 이루어집니다. ezTCP는 PAP와 CHAP 인증 프로토콜을 지원합니다.

### 1.2.3 NCP (Network Control Protocol) 협상

사용자 인증 후 두 지점간에 사용할 네트워크 프로토콜을 구성합니다. NCP는 TCP/IP용으로 IPCP(Internet Protocol Control Protocol)를, IPX를 위해 IPXCP(Internetnetwork Packet Exchange Control Protocol)를 AppleTalk를 구성하는데 ATCP(AppleTalk Control Protocol)을 사용합니다. 직렬 ↔ TCP/IP 변환기 제품인 EZP-250/EZU-100/CSP-H50은 IPCP를 사용하여 사용할 IP 주소 정보 등을 설정하게 됩니다.

### 1.3 SO 명령어

SO 명령어는 Set Option의 약자로 "1.2 PPP 연결 과정"에 나와 있는 LCP, 인증, IPCP등에서 사용할 옵션을 포함 EZP-250/EZU-100/CSP-H50이 TCP/IP 통신할 때 사용하는 세부적인 네트워크 환경 값을 설정할 수 있도록 해줍니다. 즉, 네트워크 종류(ISP 서비스 종류 혹은 TCP/IP 통신 형태)에 따라 유연하게 환경 설정을 할 수 있습니다. 이를 통해 사용자는 최적화 된 네트워크 구성에서 EZP-250/EZU-100/CSP-H50을 사용함으로써 제품 사용 효율의 극대화로 이루어집니다.

### 1.4 디버깅 명령어

디버깅 명령어를 통해 모뎀과의 연결을 포함한 "1.2 PPP 연결 과정"과 TCP/IP 통신의 연결 등 제품의 모든 동작에 관하여 모니터링 할 수 있습니다. 이것은 ezTCP를 이용해 사용자만의 시스템 설계 시 손쉬운 디버깅 환경을 제공할 수 있음을 의미합니다.

### 1.5 적용 제품

SO 및 디버깅 명령어를 사용 가능한 제품은 다음과 같습니다.

- EZP-250
- EZU-100
- CSP-H50

## 2 설정하기

### 2.1 설정하기 전에

#### 2.1.1 용어 정의

이 문서에서 사용할 용어를 다음과 같이 정의합니다.

| 용어    | 16진수 | 설명   |
|-------|------|--|
| <ESC> | -    | ezTCP의 Escape Character입니다.<br>리셋 후 초기값은 '!(0x21) 입니다. |
| <CR>  | 0x0d | Carriage Return  |
| <LF>  | 0x0a | Line Feed  |
| <SP>  | 0x20 | Space  |
| <OR>  | -    | SO 명령어 옵션의 Reference 입니다. 총 14개가 있습니다.                 |
| <OP>  | -    | SO 명령어의 옵션 데이터이며 설정에 따라 그 형식이 달라집니다.                   |
| <OF>  | -    | 디버깅 명령어의 옵션 플래그입니다.                                    |

#### 2.1.2 명령어 기본 형식

명령어는 다른 일반 명령어들과 같은 형식을 따르며 그 특징은 다음과 같습니다.

- 명령어 형식은 <ESC>로 시작해서 <CR>로 끝나며, 대/소문자를 구분하지 않습니다.
- 명령어를 통해 설정된 모든 항목들은 휘발성 메모리에 저장되므로 리부팅 후 공장 출하 시 기본값으로 초기화됩니다.

## 2.2 SO 명령어

### 2.2.1 SO 명령어 형식

SO 명령어의 형식은 다음과 같습니다.

| Escape Character | 명령어  |      | <SP> | <OR>      | <SP> | <OP>  | <CR> |
|------------------|------|------|------|-----------|------|-------|------|
| 0x21             | 0x53 | 0x4f | 0x20 | '0' ~ 'D' | 0x20 | value | 0x0d |
| '!'              | 'S'  | 'O'  | ''   |           | ''   |       |      |

<OR> 부분은 설정할 옵션의 종류에 따라 ASCII 값으로 '0'부터 'D'까지 선택할 수 있습니다. 설정할 옵션의 종류는 "2.2.2 설정 항목" 에 나와 있는 Reference를 참조해주시시오. <OP> 부분의 value는 "2.2.2 설정 항목" 에 나와 있는 설정 값 형식에 맞게 입력해 주어야 합니다.

## 2.2.2 설정 항목

다음 표는 설정 가능한 항목들의 리스트입니다.

| 단계   | 약어   | 이름                         | Reference | 설정 값 범위    |
|------|------|----------------------------|-----------|------------|
| LCP  | PLTO | LCP TimeOut                | 0         | Word(10진수) |
|      | PLTC | LCP Timeout Count          | 1         | Byte(10진수) |
|      | PETO | LCP Echo TimeOut           | 2         | Word(10진수) |
|      | PETC | LCP Echo Timeout Count     | 3         | Byte(10진수) |
| TCP  | TMSS | TCP MSS                    | 4         | 사용 안 함     |
|      | TCTO | TCP Connect TimeOut        | 5         | Word(10진수) |
|      | TWTO | TCP time-Wait TimeOut      | 6         | 사용 안 함     |
|      | PWIN | TCP Pseudo WINDOW size     | 7         | Word(10진수) |
| LCP  | PPPF | PPP Flag                   | 8         | Byte(16진수) |
| IPCP | IPCP | IPCP flag                  | 9         | Byte(16진수) |
| 인증   | AUTH | AUTHentication             | a         | Byte(16진수) |
| LCP  | PILT | Initial LCP Timeout        | b         | Word(10진수) |
| TCP  | TKTO | TCP Keep-alive TimeOut     | c         | Word(10진수) |
|      | TRTO | TCP Retransmission TimeOut | d         | Word(10진수) |

### 2.2.3 명령어 설명

#### 0. PLTO

PPP 연결 과정에서 LCP 협상할 때 주고 받는 패킷의 재전송 관련한 설정 항목입니다. LCP 패킷을 보내고 나서 그 응답을 기다리는 시간(LCP timeout)을 설정합니다. 즉, LCP 패킷을 전송 후 설정되어 있는 시간 동안 응답을 받지 못하면 EZP-250/EZU-100/CSP-H50은 해당 LCP 패킷을 다시 전송합니다.

단위: 10ms / 기본값: 200 (2초)

(사용 예) !so 0 100<CR>

LCP timeout 값: 1초

## 1. PLTC

PPP 연결 과정에서 LCP 협상할 때 주고 받는 패킷의 재전송 관련한 설정 항목입니다. LCP 패킷을 보낸 후 "PLTO"에 설정된 값에 따라 LCP timeout이 발생하면 해당 LCP 패킷을 재전송합니다. 이러한 재전송에 대한 응답이 "PLTC"에 설정되어 있는 회수만큼 연속적으로 오지 않으면 EZP-250/EZU-100/CSP-H50은 LCP 협상을 포기하고 PPP 연결을 종료합니다.

기본값: 4 (총 4회)

(사용 예) !so 1 6<CR>

LCP 패킷 총 재전송 회수: 6

## 2. PETO

LCP echo 패킷 전송 주기를 설정합니다. LCP echo 패킷으로 PPP 연결 완료 후 현재 PPP 연결 상태를 주기적으로 확인하는 목적으로 사용할 수 있습니다. 이는 EZP-250/EZU-100/CSP-H50이 LCP echo request를 보내고 상대방에서 오는 LCP echo reply를 확인함으로써 가능해집니다. 패킷의 양만큼 과금이 되는 패킷 요금제를 서비스하는 ISP 사업자의 PPP 연결 사용시 비용이 좀 더 들어갈 수 있습니다.

단위: 10ms / 기본값: 400 (4초)

(사용 예) !so 2 1000<CR>

LCP echo timeout 값: 10초

## 3. PETC

LCP echo request에 대한 응답(LCP echo reply)이 "PETC"에 설정되어 있는 회수만큼 연속적으로 오지 않으면 EZP-250/EZU-100/CSP-H50은 현재의 PPP 연결이 끊어진 것으로 간주하여 PPP 접속을 자동으로 종료합니다.

기본값: 4 (총 4회)

(사용 예) !so 3 6<CR>

LCP echo 패킷 총 재전송 회수: 6

## 4. TMSS

사용하지 않는 옵션입니다.

## 5. TCTO

PPP 연결 이후 TCP/IP 통신과 관련된 설정 항목입니다. 사용자가 "!TO" 명령어를 전송하면 EZP-250/EZU-100/CSP-H50은 미리 설정된 서버로 TCP 접속을 시도합니다. 이 때 "TCTO"에 설정되어 있는 시간 동안 접속 시도를 계속합니다. 설정된 시간이 초과되도록 TCP 접속이 완료가 안되면 EZP-250/EZU-100/CSP-H50은 TCP 접속 시도를 종료합니다.

단위: 10ms / 기본값: 500 (5초)

(사용 예) !so 5 1000

TCP 접속 시도 기간을 10초로 설정

## 6. TWTO

사용하지 않는 옵션입니다.

## 7. PWIN

PPP 연결 이후 TCP/IP 통신과 관련된 설정 항목입니다. TCP 통신은 데이터를 주고 받을 때 현재 자신이 수신할 수 있는 버퍼의 크기를 알리는데 이것을 TCP window라고 합니다. 이를 이용해 느린 PPP 연결에서 대량의 데이터를 받을 때 사용될 수 있습니다. 그 원리는 TCP 패킷을 보낼 때 EZP-250/EZU-100/CSP-H50의 TCP window 크기를 원래 가지고 있는 버퍼량(최대 511)보다 크게 설정하여 상대 호스트로 보내서, 상대 호스트가 EZP-250/EZU-100/CSP-H50이 버퍼를 많이 가지고 있는 것으로 판단하게 하여 데이터를 한꺼번에 많이 보내게 하는 것입니다.

단위: 바이트 / 기본값: 0 ("PWIN" 옵션 사용 안 함)

(사용 예) !so 7 1460

EZP-250/EZU-100/CSP-H50의 TCP window 크기를 항상 1460 바이트로 설정하여 패킷 전송

## 8. PPPF

LCP 협상과 관련된 옵션을 직접 설정합니다. 특별한 경우 사용할 수 있습니다.

당사 기술지원팀으로 문의 바랍니다.

## 9. IPCP

NCP 협상과 관련된 옵션을 직접 설정합니다. 특별한 경우 사용할 수 있습니다.

당사 기술지원팀으로 문의 바랍니다.

## a. AUTH

사용자 인증과 관련된 옵션을 직접 설정합니다. 특별한 경우 사용할 수 있습니다.

당사 기술지원팀으로 문의 바랍니다.

## b. PILT

PPP 연결 과정에서 LCP 협상할 때 주고 받는 패킷의 재전송 관련한 설정 항목입니다. LCP 패킷을 보내고 나서 그 응답을 기다리는 시간(LCP timeout)은 "PLTO" 항목에서 설정합니다. 하지만 "PLTO" 에서 설정된 LCP timeout은 EZP-250/EZU-100/CSP-H50이 PPP 연결 시작 후 2번째 발생하는 LCP 재전송부터 적용되고 첫 번째 LCP 재전송에서의 LCP timeout은 "PILT" 항목에서 설정된 값이 적용됩니다.

단위: 10ms / 기본값: 400 (4초)

(사용 예) !so b 500<CR>

첫 번째 LCP timeout 값: 5초

c. TKTO

TCP Keep-Alive 패킷 전송 주기를 설정합니다. TCP Keep-Alive는 TCP 접속의 연결 상태를 주기적으로 확인하는 목적으로 사용됩니다. TCP Keep-Alive 패킷을 보낸 후 이에 대한 응답이 6번 연속적으로 오지 않으면 EZP-250/EZU-100/CSP-H50은 현재의 TCP 접속을 자동으로 종료합니다. 패킷의 양만큼 과금이 되는 패킷 요금제를 서비스하는 ISP 사업자의 PPP 연결 사용시 비용이 좀 더 들어갈 수 있습니다.

단위: 10ms / 기본값: 1000 (10초)

(사용 예) !so c 1000<CR>

10초 주기로 TCP keep-alive를 사용 현재 TCP 접속의 연결 상태를 확인

d. TRTO

TCP 통신은 신뢰성 있는 데이터 전송을 합니다. 이를 위해 데이터 전송 후 상대 호스트로부터 수신을 했다는 ACK 패킷을 일정 시간(재전송 timeout) 기다린 후 ACK 패킷을 수신하지 못하면 해당 데이터를 다시 보내주는 재전송 알고리즘을 사용합니다. EZP-250/EZU-100/CSP-H50의 재전송 timeout 값을 "TRTO" 항목에서 설정합니다. 느린 PPP 연결의 경우 재전송 timeout을 너무 짧게 설정하면 불필요하게 잦은 재전송이 일어나게 되어 데이터 통신이 비효율적일 수 있습니다. 또한 불필요한 잦은 재전송은 패킷의 양만큼 과금이 되는 패킷 요금제를 서비스하는 ISP 사업자의 PPP 연결 사용시 비용이 좀 더 들어갈 수 있습니다.

단위: 10ms / 기본값: 200 (2초)

(사용 예) !so d 300<CR>

재전송 timeout 값: 3초

## 2.3 디버깅 명령어

디버깅 명령어는 L1/L0 명령어와 X1/X0 명령어 2가지 형태로 제공됩니다. L1/L0 명령어는 주로 PPP 연결과정에 관한 디버깅을 X1/X0 명령어는 주로 TCP/IP 통신에 관한 디버깅 용도로 사용됩니다.

### 2.3.1 L1/L0 디버깅 명령어 형식

- L1 디버깅 명령어의 형식은 다음과 같습니다

| .Escape Character | 명령어  |      | <SP> | <OF>                      | <CR> |
|-------------------|------|------|------|---------------------------|------|
| 0x21              | 0x4C | 0x31 | 0x20 | 활성화 할 디버깅 옵션<br>(4 bytes) | 0x0d |
| '!'               | 'L'  | '1'  | ' '  |                           |      |

- L0 디버깅 명령어의 형식은 다음과 같습니다.

| Escape Character | 명령어  |      | <SP> | <OF>                       | <CR> |
|------------------|------|------|------|----------------------------|------|
| 0x21             | 0x4C | 0x30 | 0x20 | 비활성화 할 디버깅 옵션<br>(4 bytes) | 0x0d |
| '!'              | 'L'  | '0'  | ' '  |                            |      |

<OF> 부분은 16진수 Word 단위입니다. 즉, 디버깅 옵션의 종류에 따라 ASCII 값으로 '0', '1', '2', '4', '8' 중에 선택할 수 있습니다. 디버깅 옵션의 종류는 "2.3.2 L1/L0 디버깅 항목" 에 나와 있는 옵션 플래그를 참조하십시오.

### 2.3.2 L1/L0 디버깅 항목

| 이름      | 옵션 플래그 | 설명                   |
|---------|--------|----------------------|
| HDLC    | 0001   | HDLC 디버깅             |
| LCP     | 0002   | LCP 디버깅              |
| IPCP    | 0004   | IPCP 디버깅             |
| AUTH    | 0008   | 인증 디버깅               |
| TRACE   | 0010   | 접속 / 접속종료 과정을 자세히 표시 |
| VJ COMP | 0020   | VJ 압축 프로토콜 디버깅       |
| USB     | 0040   | USB 디버깅              |
| IPV4    | 0100   | IP 디버깅               |
| TCP     | 0800   | TCP 디버깅              |
| TELNET  | 1000   | TELNET 디버깅           |

모뎀과 인터페이스가 시리얼 방식인 EZP-250은 USB 디버깅 항목은 사용할 수 없습니다.

### 2.3.3 X1/X0 디버깅 명령어 형식

- X1 디버깅 명령어의 형식은 다음과 같습니다

| .Escape Character | 명령어  |      | <SP> | <OF>                      | <CR> |
|-------------------|------|------|------|---------------------------|------|
| 0x21              | 0x58 | 0x31 | 0x20 | 활성화 할 디버깅 옵션<br>(2 bytes) | 0x0d |
| '!'               | 'X'  | '1'  | ' '  |                           |      |

- X0 디버깅 명령어의 형식은 다음과 같습니다.

| Escape Character | 명령어  |      | <SP> | <OF>                       | <CR> |
|------------------|------|------|------|----------------------------|------|
| 0x21             | 0x58 | 0x30 | 0x20 | 비활성화 할 디버깅 옵션<br>(2 bytes) | 0x0d |
| '!'              | 'X'  | '0'  | ' '  |                            |      |

<OF> 부분은 16진수 Byte 단위입니다. 즉, 디버깅 옵션의 종류에 따라 ASCII 값으로 '0', '1', '2', '4', '8' 중에 선택할 수 있습니다. 디버깅 옵션의 종류는 "2.3.4 X1/X0 디버깅 항목"에 나와 있는 옵션 플래그를 참조해주시오.

### 2.3.4 X1/X0 디버깅 항목

| 이름       | 옵션 플래그 | 설명                          | 응답 코드 |
|----------|--------|-----------------------------|-------|
| TCP SENT | 01     | ezTCP가 전송한 TCP 데이터 바이트 수 표시 | 950   |
| TCP RCVD | 02     | ezTCP로 수신된 TCP 데이터 바이트 수 표시 | 951   |
| TCP ACK  | 04     | ack 된 TCP 데이터 바이트 수 표시      | 952   |
| UDP SENT | 08     | ezTCP가 전송한 UDP 데이터 바이트 수 표시 | 953   |
| UDP RCVD | 10     | ezTCP로 수신된 UDP 데이터 바이트 수 표시 | 954   |

### 2.3.5 디버깅 명령어 응답 코드

디버깅 명령어를 활성화하면 제품 동작 중에 사용자 시리얼 포트에 디버깅 메시지를 출력합니다. 따라서 일반적인 통신 사용을 할 때에는 모든 디버깅 플래그를 비활성화 후 사용해주시오.

- L1/L0 디버깅 명령어 응답 코드  
당사 기술지원팀으로 문의 바랍니다.
- X1/X0 디버깅 명령어 응답 코드

| Escape Character | 응답 코드                       | <SP> | 바이트 수                        | <CR> |
|------------------|-----------------------------|------|------------------------------|------|
| 0x21             | 2.3.4 절의 응답 코드<br>(3 bytes) | 0x20 | 실제 송/수신된 바이트 수<br>(ASCII 형식) | 0x0d |
| '!'              |                             | ' '  |                              |      |

### 3 문서 변경 이력

| 날짜         | 버전  | Comments   | 작성자 |
|------------|-----|--|-----|
| 2007.05.30 | 1.0 | ○ Initial Release  |     |
| 2008.12.18 | 1.1 | ○ Rebuild  |     |
| 2009.01.30 | 1.2 | ○ EZU-100/CSP-H50 추가   |     |
| 2009.08.07 | 1.3 | ○ 디버깅 명령어 설명 추가<br>○ 통폐합 관련 오류 수정<br>○ 문서 제목 변경(SO 명령어 → 특수 명령어) |     |
| 2010.08.13 | 1.4 | ○ PETO, TKTO 항목 기본 값 변경<br>○ 문서 스타일 수정                           | 이인  |