

LKP-Serial 보드 사용자 설명서

Version Information

H/W Version : Version 1.0

소속 : (주)엘케이일레븐 연구소

주소 : 성남시 중원구 상대원동 190-1 SKn테크노파크 메가센터 1306호

전화 : 031-776-4120 / FAX : 031-766-4119

목차

1. 개요.....	5
2. 사양.....	6
3. 블록도.....	7
4. 커넥터 위치.....	8
5. 외부 연결.....	9
5.1. PMC 슬롯 핀 번호.....	9
5.2. LKV-080 보드와 연결.....	9
6. 디바이스 드라이버.....	11
6.1. 초기화 함수.....	11
6.2. UART 관련 함수.....	11
6.3 디지털 입출력 관련 함수.....	11
6.3. NVRAM 관련 함수.....	11
7. 예제 프로그램.....	13
7.1. UART.....	13
7.2. 보드 테스트 방법.....	17

그림 목차

그림 1. LKP-Serial.....	5
그림 2. LKP-Serial 블록도	7
그림 3. LKP-Serial 커넥터 배치.....	8
그림 4. LKP-Serial PMC 슬롯 핀 번호.....	9
그림 5. LKP-Serial 포트별 테스트	19
그림 6. LKP-Serial 전체 포트 테스트	20

표 목차

표 1. LKV-080 P2 핀 번호.....	9
표 2. ioctl 기능.....	15
표 3. ioctl 옵션.....	16

1. 개요

LKP-Serial 보드는 NVRAM, RS-232 또는 RS-422 시리얼 통신 및 디지털 입출력을 지원하는 보드이다. NVRAM 용량은 512K 바이트 이고, RS-232 또는 RS-422 시리얼 8 채널을 처리 할 수 있고, 8개의 디지털 입출력 포트가 제공되고, PMC 슬롯을 통해 LKV-080 보드와 인터페이스 된다. 시리얼 통신의 경우 각각의 채널에 대해 생산 단계에서 RS-232 또는 RS-422 인터페이스를 선택 할 수 있고 16550 UART와 호환된다. 디지털 입출력 포트는 각 포트마다 소프트웨어로 입력 및 출력 기능을 선택 할 수 있다.

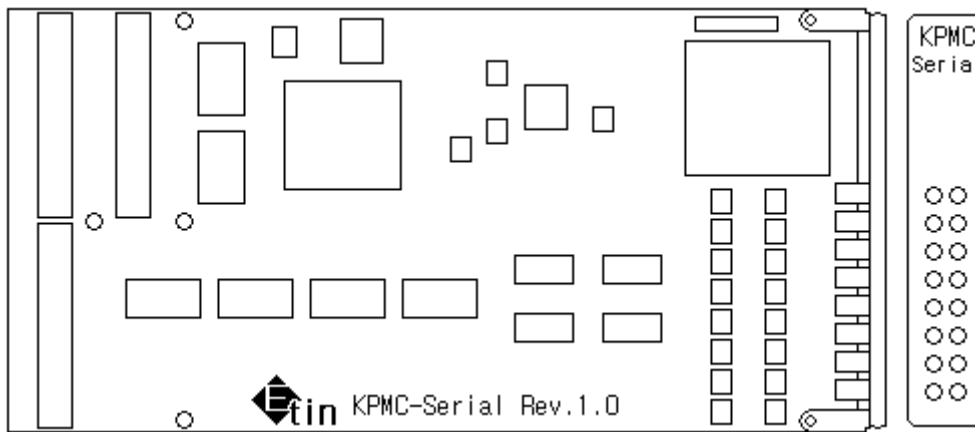


그림 1. LKP-Serial

2. 사양

PMC-Serial보드는 다음과 같은 사양을 가진다.

NVRAM:

512K 바이트

RS-232 또는 RS-422 인터페이스:

8 채널

생산 단계에서 RS-232 또는 RS-422 포트 결정 가능

디지털 I/O:

8 채널

각 채널 별로 소프트웨어로 입출력 선택 가능

3. 블록도

다음은 LKP-Serial 보드의 블록도 이다. NVRAM은 512K이고, 8개의 RS-232 또는 RS-422 통신을 지원하고, 8개의 디지털 입출력을 지원하고, PMC 포트를 통해 외부와 연결된다.

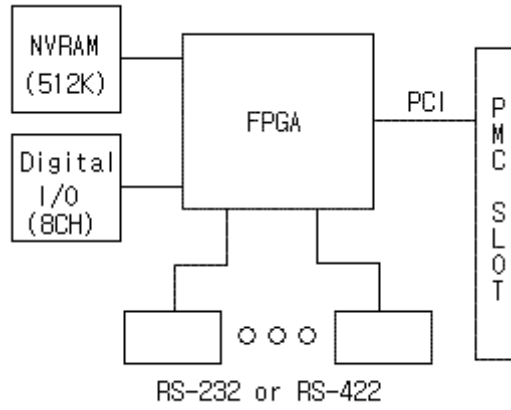


그림 2. LKP-Serial 블록도

4. 커넥터 위치

다음 그림은 LKP-Serial 보드의 커넥터 위치이다. 왼쪽에 3개의 64핀 PMC 커넥터가 배치된다.

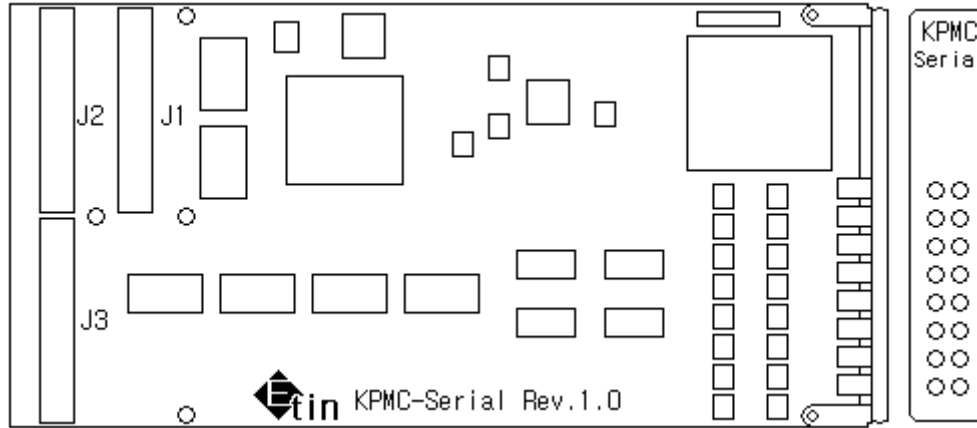


그림 3. LKP-Serial 커넥터 배치

J1과 J2에는 PCI 신호가 인터페이스 되고, J3에는 RS-232 또는 RS-422 포트와 디지털 입출력 포트가 인터페이스 된다.

5. 외부 연결

5.1. PMC 슬롯 핀 번호

PMC 슬롯의 핀 번호는 다음과 같다.

	J1				J2				J3		
TCK	1	2	-12V	+12V	1	2	TRST#	Ground	1	2	TXD#0
Ground	3	4	INTA#	TMS	3	4	TDO	RXD#0	3	4	RTS0
INTB#	5	6	INTC#	TDI	5	6	Ground	CTS0	5	6	Ground
BUSMODE1#	7	8	+5V	Ground	7	8	PCI-RSVD	TXD#1	7	8	RXD1
INTD#	9	10	PCI-RSVD	PCI-RSVD	9	10	PCI-RSVD	RTS1	9	10	CTS1
Ground	11	12	3.3Vaux	BUSMODE2#	11	12	+3.3V	Ground	11	12	TXD#2
CLK	13	14	Ground	RST#	13	14	BUSMODE3#	RXD#2	13	14	RTS2
Ground	15	16	GNT#	3.3V	15	16	BUSMODE4#	CTS2	15	16	Ground
REQ#	17	18	+5V	PME#	17	18	Ground	TXD#3	17	18	RXD3
V(1/0)	19	20	AD[31]	AD[30]	19	20	AD[29]	RTS3	19	20	CTS3
AD[28]	21	22	AD[27]	Ground	21	22	AD[26]	Ground	21	22	TXD#4
AD[25]	23	24	Ground	AD[24]	23	24	+3.3V	RXD#4	23	24	RTS4
Ground	25	26	C/BE[3]#	IDSEL	25	26	AD[23]	CTS4	25	26	Ground
AD[22]	27	28	AD[21]	+3.3V	27	28	AD[20]	TXD#5	27	28	RXD5
AD[19]	29	30	+5V	AD[18]	29	30	Ground	RTS5	29	30	CTS5
V(1/0)	31	32	AD[17]	AD[16]	31	32	C/BE[2]#	Ground	31	32	TXD#6
FRAME#	33	34	Ground	Ground	33	34	PMC-RSVD	RXD#6	33	34	RTS6
Ground	35	36	IRDY#	TRDY#	35	36	+3.3V	CTS6	35	36	Ground
DEVSEL#	37	38	+5V	Ground	37	38	STOP#	TXD#7	37	38	RXD7
Ground	39	40	LOCK#	PERR#	39	40	Ground	RTS7	39	40	CTS7
PCI-RSVD	41	42	PCI-RSVD	+3.3V	41	42	SERR	Ground	41	42	+5V
PAR	43	44	Ground	C/BE[1]#	43	44	Ground	DCD0	43	44	DTR0
V(1/0)	45	46	AD[15]	AD[14]	45	46	AD[13]	R10	45	46	DSR0
AD[12]	47	48	AD[11]	M66EN	47	48	AD[10]	DCD1	47	48	DTR1
AD[09]	49	50	+5V	AD[08]	49	50	+3.3V	R11	49	50	DSR1
Ground	51	52	C/BE[0]#	AD[07]	51	52	PMC-RSVD	DCD2	51	52	DTR2
AD[06]	53	54	AD[05]	+3.3V	53	54	PMC-RSVD	R12	53	54	DSR2
AD[04]	55	56	Ground	PMC-RSVD	55	56	Ground	D100	55	56	D101
V(1/0)	57	58	AD[03]	PMC-RSVD	57	58	PMC-RSVD	D102	57	58	D103
AD[02]	59	60	AD[01]	Ground	59	60	PMD-RSVD	D104	59	60	D105
AD[00]	61	62	+5V	ACK64#	61	62	+3.3V	D106	61	62	D107
Ground	63	64	REQ64#	Ground	63	64	PMC-RSVD	NC	63	64	NC

그림 4. LKP-Serial PMC 슬롯 핀 번호

J1과 J2에는 PCI 신호가 인터페이스 되고, J3에는 시리얼 8 채널과 디지털 입출력 8채널이 인터페이스 된다.

5.2. LKV-080 보드와 연결

LKV-080 보드와 연결 했을 때 LKV-080의 P2로 연결되는 핀 번호는 다음과 같다.

표 1. LKV-080 P2 핀 번호

핀	신호	핀	신호
A1	TXD#0	C1	GND
A2	RTS0	C2	RXD#0
A3	GND	C3	CTS0
A4	RXD#1	C4	TXD#1
A5	CTS1	C5	RTS1

핀	신호	핀	신호
A6	TXD#2	C6	GND
A7	RTS2	C7	RXD#2
A8	GND	C8	CTS2
A9	RXD#3	C9	TXD#3
A10	CTS3	C10	RTS3
A11	TXD#4	C11	GND
A12	RTS4	C12	RXD4
A13	GND	C13	CTS4
A14	RXD#5	C14	TXD#5
A15	CTS5	C15	RTS5
A16	TXD#6	C16	GND
A17	RTS6	C17	RXD#6
A18	GND	C18	CTS6
A19	RXD#7	C19	TXD#7
A20	CTS7	C20	RTS7
A21	+5V	C21	GND
A22	DTR0	C22	DCD0
A23	DSR0	C23	RI0
A24	DTR1	C24	CDC1
A25	DSR1	C25	RI1
A26	DTR2	C26	DCD2
A27	DSR2	C27	RI2
A28	DIO1	C28	DIO0
A29	DIO3	C29	DIO2
A30	DIO5	C30	DIO4
A31	DIO7	C31	DIO6
A32	NC	C32	NC

6. 디바이스 드라이버

6.1. 초기화 함수

LKP-Serial 보드의 초기화 함수는 다음과 같다.

```
STATUS brockerInit(void);
```

리턴 값은 초기화가 성공하면 OK를 실패하면 ERROR이다.

6.2. UART 관련 함수

UART는 대부분 기능이 16550과 호환 되므로 16550 드라이버를 그대로 사용한다.

6.3 디지털 입출력 관련 함수

디지털 입출력 관련 함수는 다음과 같다.

```
STATUS brockerDdirWrite(unsigned char dir);  
STATUS brockerDdirRead(unsigned char *dir);  
STATUS brockerDoutWrite(unsigned char dout);  
STATUS brockerDoutRead(unsigned char *dout);  
STATUS brockerDinRead(unsigned char *din);
```

brockerDdirWrite 함수는 디지털 입출력의 방향을 결정하는 함수 이다. 첫째 인자의 해당 비트가 1이면 출력이고 0이면 입력으로 설정된다. 성공하면 OK를 실패하면 ERROR를 돌려준다.

brockerDdirRead 함수는 디지털 입출력의 설정된 방향을 읽어오는 함수 이다. 첫째 인자로 넘겨지는 어드레스에 방향에 대한 데이터가 실려서 들어온다. 해당 비트가 1이면 출력이고, 0이면 입력이다. 성공하면 OK를 실패하면 ERROR를 돌려준다.

brockerDoutWrite 함수는 디지털 입출력의 출력 값을 쓰는 함수이다. 첫째 인자의 해당 비트가 DIO 값으로 출력된다. 성공하면 OK를 실패하면 ERROR를 돌려준다.

brockerDoutRead 함수는 디지털 입출력의 출력되고 있는 값을 읽어오는 함수 이다. 첫째 인자로 넘겨지는 어드레스에 출력에 대한 데이터가 실려서 들어온다. 성공하면 OK를 실패하면 ERROR를 돌려준다.

brockerDinRead 함수는 디지털 입출력의 입력 데이터를 읽어오는 함수 이다. 성공하면 OK를 실패하면 ERROR를 돌려준다.

6.3. NVRAM 관련 함수

NVRAM 관련 함수는 다음과 같다.

```
STATUS brockerNvramRead(char *buf, int size, int offset);
```

STATUS brockerNvramWrite(char *buf, int size, int offset);

brockerNvramRead 함수는 NVRAM에서 값을 읽는 함수 이다. 첫째 인자는 데이터를 넣을 버퍼이고, 둘째 인자는 크기이고, 셋째 인자는 NVRAM의 base에서 offset 이다.

brockerNvramWrite 함수는 NVRAM에 값을 쓰는 함수 이다. 첫째 인자는 데이터를 넣을 버퍼이고, 둘째 인자는 크기이고, 셋째 인자는 NVRAM의 base에서 offset 이다.

7. 예제 프로그램

드라이버를 컴파일 하고 사용하는 방법은 다음과 같다.

1. 드라이버 디렉토리로 이동한다

```
cd brocker
```

2. Makefile에서 CPU= 부분을 보드에 맞게 수정한다.

```
CPU=PPC603
```

3. 컴파일 해서 brocker.o 파일을 생성 시킨다.

```
make
```

4. brocker.o 파일을 load 시킨다.

```
-> ld < brocker.o
```

```
value = 134210760 = 0x7ffe4c8 = brockerInit + 0x788
```

5. brockerInit를 실행 시킨다.

```
-> brockerInit
```

```
value = 0 = 0x0
```

어플리케이션에서 LKP-Serial 보드의 설치 여부에 관한 별도의 확인이 필요 하다면 다음과 같은 코드로 가능하다.

```
#define BROCKER_PCI_VENDOR_ID 0x1895
```

```
#define BROCKER_PCI_DEVICE_ID 0x0003
```

```
Int b,d,f;
```

```
if (pciFindDevice(BROCKER_PCI_VENDOR_ID, BROCKER_PCI_DEVICE_ID, 0, &b, &d, &f) != OK)
{
    printf("LKP-Serial board is not foundWn");
    return ERROR;
}
```

7.1. UART

UART는 16550과 호환 되므로 vxWorks가 제공하는 tty 드라이버를 사용한다. 보드에서 LKP-Serial를 설치하고, 초기화 한 다음 devs 명령을 실행 시키면 다음과 같이 출력된다.

```
-> devs
```

```
drv name
```

```
0 /null
```

```
1 /tyCo/0
```

```
1 /tyCo/1
```

```
1 /tyCo/2
```

```
1 /tyCo/3
5 host:
6 /pty/rlogin.S
7 /pty/rlogin.M
8 /vio
1 /tyCo/4
1 /tyCo/5
1 /tyCo/6
1 /tyCo/7
1 /tyCo/8
1 /tyCo/9
1 /tyCo/10
1 /tyCo/11
value = 25 = 0x19
->
```

‘/tyCo/0’에서 ‘/tyCo/3’까지는 보드에 내장되어 있는 시리얼 포트이고, ‘/tyCo/4’에서 ‘/tyCo/11’까지는 LKP-Serial의 시리얼 포트이다.

UART로 값을 보낼 때는 open 함수로 디바이스를 열고, write 함수로 쓰면 된다. 다음은 LKP-Serial의 첫 번째 포트에 “Hello, World!”를 출력하는 예제이다.

```
int uart_example1(void)
{
    int fd = open("/tyCo/4", O_RDWR, 0);
    if (fd < 0) {
        printf("Error opening /tyCo/4Wn");
        return -1;
    }
    write(fd, "Hello World!Wn", 13);
    close(fd);
    return 0;
}
```

이때 baud rate는 콘솔과 같은 baud rate로 설정된다.

UART에서 받을 때는 open 함수로 디바이스를 열고, read 함수로 읽으면 된다. 다음은 LKP-Serial의 두 번째 포트에서 값을 읽어오는 예제이다.

```
int uart_example2(void)
{
    char c;
    int fd = open("/tyCo/5", O_RDWR, 0);
    if (fd < 0) {
        printf("Error opening /tyCo/5Wn");
        return -1;
    }
    FOREVER {
        read(fd, &c, 1);
        putchar(c);
    }
    close(fd);
    return 0;
}
```

tty 디바이스는 ioctl 함수를 통해 다양한 기능이 가능하다. tty가 지원하는 기능은 다음과 같다.

표 2. ioctl 기능

FIOBAUDRATE	Baud rate 설정
FIOCANCEL	Read/Write 동작 취소
FIOFLUSH	입력과 출력 버퍼의 모든 값을 버림
FIOGETNAME	fd의 이름을 얻음
FIOGETOPTIONS	옵션을 읽음
FIONREAD	입력 버퍼에서 읽지 않은 바이트 수를 구함
FIONWRITE	출력 버퍼에서 출력되지 않은 바이트 수를 구함
FIOSETOPTIONS	옵션을 설정.

다음은 LKP-Serial 보드의 세 번째 포트의 Baud rate를 115200으로 변경하고, "Hello World!"를 출력하는 예제이다.

```
int uart_example3(void)
{
    int fd = open("/tyCo/6", O_RDWR, 0);
    if (fd < 0) {
        printf("Error opening /tyCo/6Wn");
        return -1;
    }
}
```

```

    }
    ioctl(fd, FIOBAUDRATE, 115200);
    write(fd, "Hello World!Wn", 13);
    close(fd);
    return 0;
}

```

다음은 LKP-Serial 보드의 네 번째 포트의 baud rate를 115200으로 변경하고, 값을 읽어오는 예제이다.

```

int uart_example4(void)
{
    char c;
    int fd = open("/tyCo/7", O_RDWR, 0);
    if (fd < 0) {
        printf("Error opening /tyCo/7Wn");
        return -1;
    }
    ioctl(fd, FIOBAUDRATE, 115200);
    FOREVER {
        read(fd, &c, 1);
        putchar(c);
    }
    close(fd);
    return 0;
}

```

옵션 값은 다음과 같다.

표 3. ioctl 옵션

OPT_ECHO	입력 에코
OPT_CRMOD	If를 crlf로 변경
OPT_TANDEM	^S/^Q 플로우 컨트롤 프로토콜
OPT_7_BIT	입력에서 8번째 비트를 없앴
OPT_MON_TRAP	^X 활성화
OPT_ABORT	^C 활성화

OPT_TERMINAL	위의 모든 옵션 셋
OPT_RAW	위의 모든 옵션 셋 안 함

다음은 LKP-Serial 보드의 옵션을 읽어오는 예제이다.

```
int uart_example5(void)
{
    int opt;
    int fd = open("/tyCo/8", O_RDWR, 0);
    if (fd < 0) {
        printf("Error opening /tyCo/8Wn");
        return -1;
    }
    opt = ioctl(fd, FIOGETOPTIONS, 0);
    if (opt & OPT_ECHO) printf("OPT_ECHOWn");
    if (opt & OPT_CRMOD) printf("OPT_CRMODWn");
    if (opt & OPT_TANDEM) printf("OPT_TANDEMWn");
    if (opt & OPT_7_BIT) printf("OPT_7_BITWn");
    if (opt & OPT_MON_TRAP) printf("OPT_MON_TRAPWn");
    if (opt & OPT_ABORT) printf("OPT_ABORTWn");
    if (opt & OPT_LINE) printf("OPT_LINEWn");
    if (opt == 0) printf("OPT_RAWWn");
    close(fd);
    return 0;
}
```

초기의 옵션은 OPT_RAW로 설정 되므로 위 예제의 출력 값은 다음과 같다.

```
-> uart_example5
OPT_RAW
value = 0 = 0x0
->
```

7.2. 보드 테스트 방법

1. 먼저 백플레인 J2쪽에 테스트용 케이블을 장착한다.(232/422용 케이블을 테스트하고자 하는 보드에 맞도록 장착)
2. 080A보드에 테스트 하고자 하는 LKP300(시리얼232)/LKP301(시리얼422) 보드를 장착한다.
3. 보드 부팅후 brocker.o 파일을 load 시킨다.

-> Id < brocker.o

value = 134210760 = 0x7ffe4c8 = brockerInit + 0x788

4. brockerInit를 실행 시킨다.

-> brockerInit

value = 0 = 0x0

5. 테스트는 8포트를 대상으로 하는데 1/2,3/4,5/6,7/8번을 서로 크로스 연결하여 홀수에서 TX 하고 이븐에서 RX하여 포트 상태를 점검한다.

6. uart1T2R(1Tx,2Rx),uart1R2T(1Rx,2Tx),uart3T4R(3Tx,4Rx),uart3R4T(3Rx,4Tx),
uart5T6R(5Tx,6Rx),uart5R6T(5Rx,6Tx),uart7T8R(7Tx,8Rx),uart7R8T(7Rx,8Tx) 명령으로
각 포트의 상태를 확인 가능하며 각각의 명령에 맞도록 LED상태가 점등된다.

7. J2 백플레인 데 테스트용 케이블이 연결되어 있다면 “LKP300_Test(테스트횟수)”를 입력하면 테스트횟수만큼 위의 각 명령을 순차적으로 수행하여 LED전면에서 각각의 LED가 포트별로 점등되는 것을 볼 수 있다.

8. 아래 그림에서 볼 수 있는 것과 같이 LKP300_Test 명령을 실행하면(테스트 횟수를 입력하지 않으면 5회 실행) 각 포트별로 메시지가 출력되면서 LED점등된다.

9. LKP300_Test를 실행이 되지 않을 시에는 각 포트별로 각각 테스트 하여 각 포트별 불량여부를 확인 할 수 있다.

예) 1번 Tx와 2번 Rx테스트시

“uart1T2R” 실행

10. 위의 과정은 LKP300/301보드 둘다 동일하며 J2에 삽입되는 테스트 케이블이 다르다.

(LKP301은 전면 LED가 없으므로 출력 메시지로 확인 가능하다.)

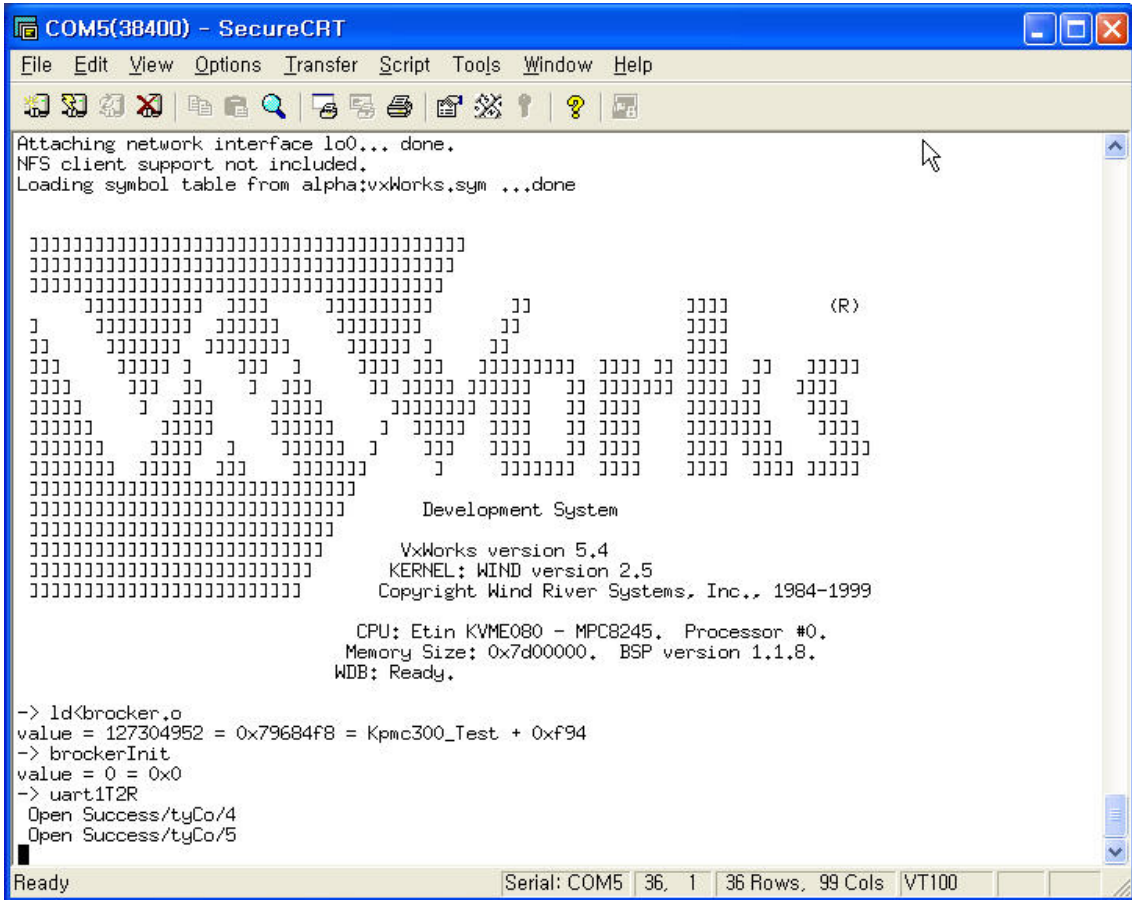


그림 5. LKP-Serial 포트별 테스트

