



RS485는 전원이 분리되어 있으며 속도는 1200bps부터 100Kbps를 사용하도록 설계되어 있으며 100Kbps이상의 속도로도 통신이 가능하다. 또한 동기 및 비동기 통신이 가능하다.

### 2.3 펄스트랜스 포머의 통신 파형

SCM보드에서는 트랜스포머를 이용한 모뎀통신을 하기 때문에 속도가 한 상태만을 유지하면 결국 트랜스포머는 포화가 된다. 그래서 항상 데이터들은 전이 상태를 유지해만 하고 그 결과 NRZ, NRZI 와 같은 부호는 이용할 수 없고 Manchester 부호나 FM1,FM0같은 부호를 사용해야한다.

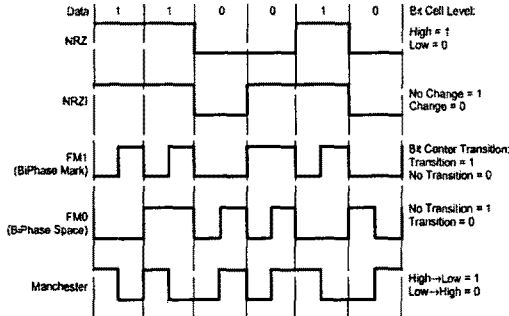


그림 3. 통신 부호의 형태(SCM 보드에서 사용되어진 신호 : FM0)

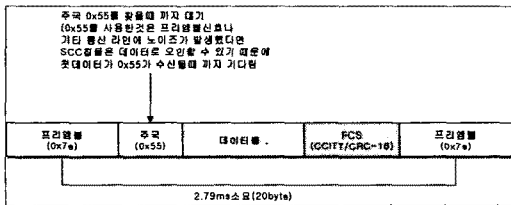


그림 4. SDLC통신에서 한 프레임의 구조 및 시간

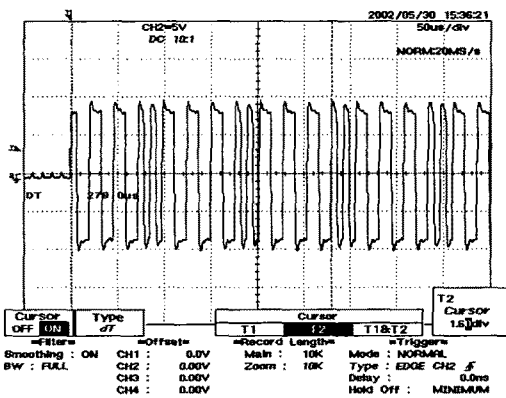


그림 5. SCM 보드에서의 프리앰블 신호

위의 그림은 76800BPS속도로 20Byte 씩을 20ms마다 계속하여 전송하는 모습이며, 프리앰블신호 + 데이터 + 프리앰블 신호를 합하여 2.79ms의 시간이 소요된다. 비교적 빠른 통신을 구현 할 수 있으며 한 프레임을 보낸 후 CPU는 일정한 시간 경과 후 4503에서 트랜지스터를 OFF 함으로서 프리앰블이 더 이상 진행하지 않도록 하였다.

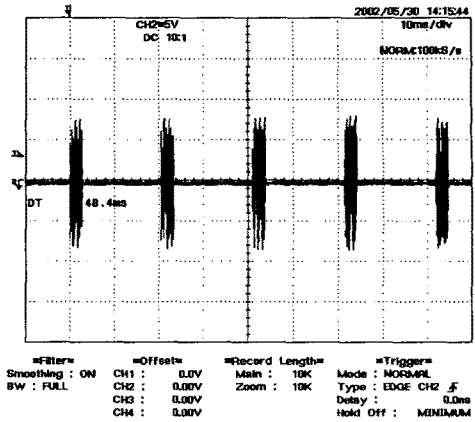


그림 6. 20ms마다 데이터를 전송

아래의 파형은 2Mbps의 통신 속도로 SCM보드에서 FM0 신호를 이용하여 SL-NET에 사용했던 펄스트랜스 포머를 가지고 통신한 모습이다. 전압은 ±12V와 2Mbps 통신을 했을 때 60000번 이상, 2048Byte로 50ms마다 통신을 한 결과 정확히 통신을 하였다.

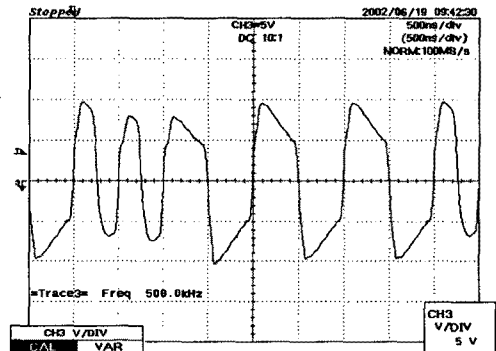


그림 7. SL-NET의 펄스트랜스포머를 이용하여 SCM보드에서 2Mbps통신 파형(FM0 신호)

### 2.4 SCM의 통신사양

분류	사 양	비 고
프로토콜	SDLC	
오류 검출비트	CRC-16 / CCITT	
통신 방식	동기 통신	FM0의 동기 통신 '0' -> 전이가발생, '1' -> 현상태 유지
통신 속도	2400 ~ 200,000	
ENCODE부호	FM0	
DECODE부호	FM0	
통신 라인	Twist pair (2 Line만 이용)	실드 케이블 사용
한번에 보낼 수 있는 바이트 수	1Byte ~ 8MByte	패킷의 길이가 길면 에러발생
전압	±3V ~ ±12V	

표1. SCM 보드의 통신 사양

## 2.5 통신 알고리즘

Data의 전송은 DMA의 인터럽트의 신호가 출력될 때 동작되는데 Low edge가 발생될 때 마다 DMA의 카운터의 값을 하나씩 감소하면서 데이터를 DMA를 통해 전송한다. 즉 통신칩(85C30)에서 BIT5번 비트가 (High -> Low) Low edge가 발생되면 데이터가 수신했거나 송신할 수 있다는 의미이므로 DMA를 동작시키면 된다.

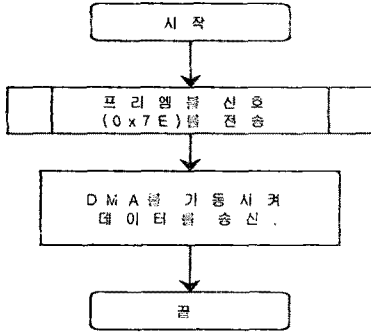


그림 8. DMA를 이용하여 데이터 전송 알고리즘

```

for(i=0;i<20;i++) g[TXBuff[i] = 0x55+i; //전송할 버퍼에 값을 채움
SCC_8530A_CONTROL1 = 0xc0; // CRC 발생기 reset
DMA0_SRC = (int)&g[TXBuff[0];
DMA0_DST = 0x816003; // SCC decoder 번지
DMA0_CNT = 25; // 25바이트를 전송
DMA0_GCR = 0x3e13; // DMA 전송
  
```

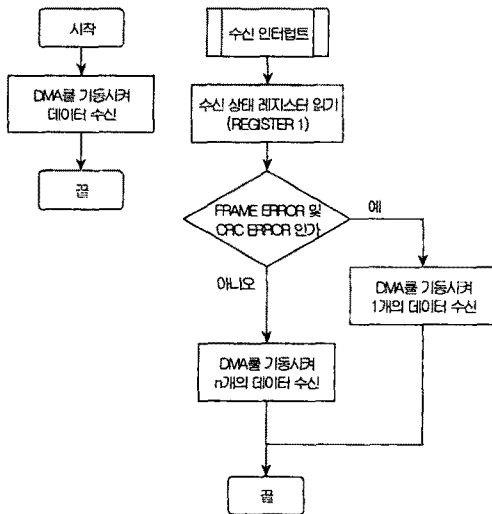


그림 9. 85C30으로부터 수신하기 위한 플로우 차트

```

/*****
main 함수에서 먼저 수형 데이터가 수신되길 기다린다.
*****/
DMA1_SRC = 0x816001;
DMA1_DST = (int)&g[RxBuff[0];
DMA1_CNT = 2048+2;
DMA1_GCR = 0x3d43;
/*****
이 아래 루틴은 인터럽트 루틴으로서 인터럽트가 발생되면
아래와 같은 루틴을 계속하여 발생한다.
*****/
  
```

```

SCC_85C30B_CMD1_RD(1,RR1);
/*****
여러 발생 횟수를 계산한다.
*****/
// 예러가 발생했다면 예러갯수를 세고 RRI_Buff에 수신
레지스터상태를 저장한다.
if((RRI&0xc0) != 0x80)
{
    RRI_Buff = RRI;
    g[RxErrorCnt++];
}
// 프레임 에러 및 CRC 에러가 발생되었는지를 검사한다.
if((RRI & 0x80) == 0x80)
{
    DMA1_SRC = 0x816001;
    DMA1_DST = (int)&g[RxBuff[0];
    DMA1_CNT = 2048+2;
    DMA1_GCR = 0x3d43;
}
else
{
    DMA1_SRC = 0x816001;
    DMA1_DST = (int)&g[RxBuff[0];
    DMA1_CNT = 1;
    DMA1_GCR = 0x3d43;
}
  
```

한 바이트 수신되었다면 주주 0x55가 입력되었는지 찾는다. 주국이 0x55이면 8530에서 데이터를 받기 시작한다. SCM 보드에서는 50ms마다 2048Byte씩을 데이터를 송수신 하였으며 60000만번 이상 실험한 결과 정확한 데이터를 송수신 할 수 있었다. 트랜스포머의 양단을 높은 전압의 차동을 만들 수 있다.

## 3. 결 론

본 논문에서 연구한 펄스트랜스 포머를 이용한 SCM 로 동동차와 같이 외부 전압이나 전류의 Noise가 심한 환경에서 통신을 실험한 결과 hardware인 통신 모듈의 보호 기능을 제공할 수 있으며 통신 속도도 향상 시킬 수 있었다. 또한 통신 신호의 진폭을 조절하여 통신 거리도 확장시킬 수 있었다. 하지만 FMO 부호 통신을 구현하는 과정에서는 기존 Serial 통신보다 많은 software 적인 작업을 필요로 하였다.

## [참고 문헌]

- [1] 박종연,최승지, "단일 칩 전력선 모델을 이용한 가정에서의 전력선 통신", 2002년 대한전기학회 하계학술대회 논문집, D권, 2601, 2002
- [2] 손현일,오휘명,이재조,이원태,김관호, "전력선 통신 채널의 간접잡음 특성에 대한 방안연구", 2002년 대한전기학회 하계학술대회 논문집, D권, 2601, 2002
- [3] 권호석,손현일,이재조,이원태,김관호, "전력선 통신 해의 기술 개발 동향에 대한 연구", 2002년 대한전기학회 하계학술대회 논문집, D권, 2601, 2002
- [4] 양오, "AT89C51의 기초와 응용", 신화출판사, 2002
- [5] 양오, "디지털시스템 설계 및 응용", 북두출판사, 2001
- [6] 이재규, "C로 배우는 알고리즘", 세화출판사, 2003
- [7] 김종수,남창우,안종구,이규철,이영철,최재원,최재하, "기초전기전자공학", 청문사, 1998