

EZ-128TMB

제작 Manual



PART I : About EZ-128STB

ATMEL사에서 생산되는 대표적인 8Bit ATmega128을 마이컴 보드로서 구성한 보드이다.

1. EZ-128STB 의 설명

ATMEL의 AVR 패밀리 중에서 가장 고성능으로 현장세어 실무에 많이 사용하는 ATmega128(최대 16MHz)의 스타터 키트(Starter Kit)를 응용하여 만들었으며, 프로그램을 작성하여 ISP(In-System Programmer)를 이용하여 즉시 실험할 수 있게 만든 보드이다.

또한 IAR사의 EWAVR C 컴파일러와 HPInfotech사의 CodevisionAVR C컴파일러를 사용하여 프로그램을 작성하고 이를 ATMEL사의 AVR Studio4에서 시뮬레이션 및 에뮬레이션 까지 할 수 있게 하였다.

2. EZ-128STB 의 특징

ATMEL사에서 생산되는 대표적인 8Bit 마이크로컨트롤러이다. RISC(Reduced Instruction Set Computer)계열로 구조가 간단하며, 내부 Flash ROM과 EEPROM은 ISP(In-System-Programmer) 기능이 지원되므로 고가의 개발정비가 없이도 작성한 프로그램이나 데이터의 결과를 쉽게 실행해 볼 수 있는 특징이 있다.

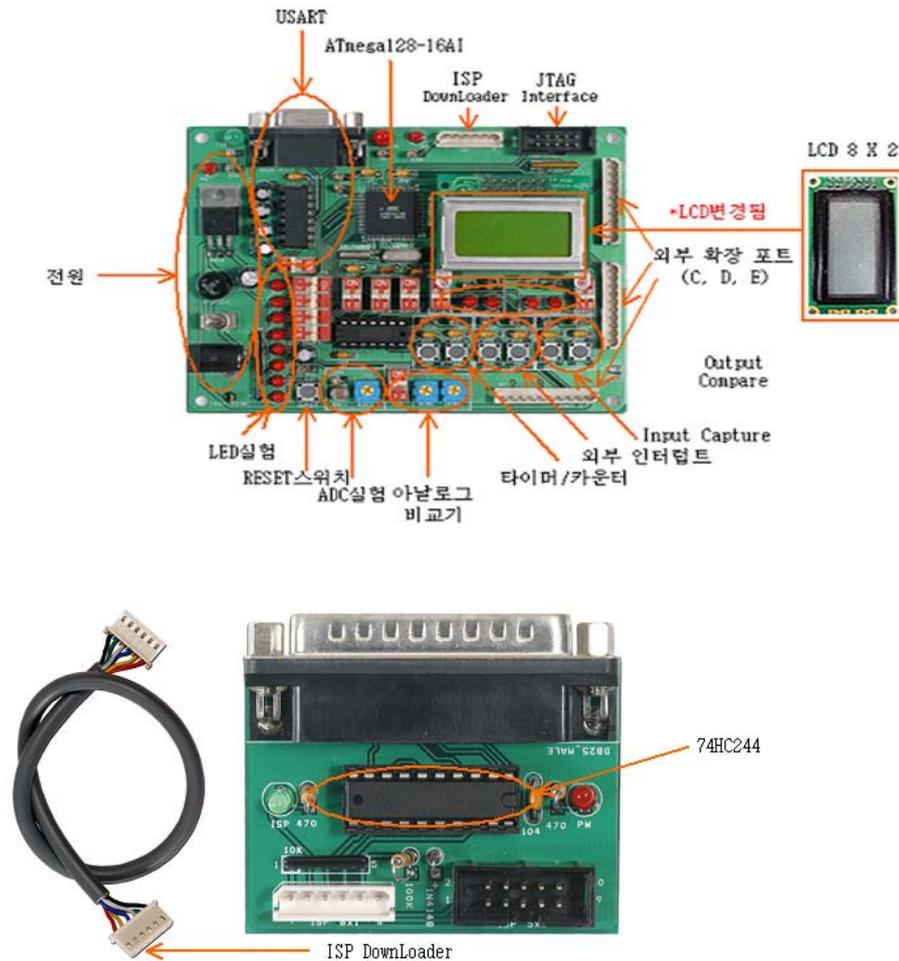
- AVR계열 중 가장 우수한 성능의 컨트롤러로 만든 교재용 보드
- LED와 각종 스위치를 통한 I/O 및 Interrupt실험 가능
- CDS센서와 가변저항을 통한 ADC실험 가능
- LCD를 통한 Display 및 PC와의 RS232C 통신실험 가능
- 전용 ISP Board, DC 전원Adapter 포함

3. Specifications

항 목	내 용	비 고
1. MCU	AVR ATmega128-16AI	16MHz까지 사용
2. 메모리	* 내부 램 : 4K 바이트 * 내부 EEPROM : 4K 바이트 * 내부 플래쉬 롬 : 128K 바이트(64K 워드)	
3. 내장 I/O 장치	* 포트 A : LCD 8x2 실험 * 포트 B : ISP 통신 및 LED 실험 * 포트 D : 외부 인터럽트, 입력캡처 실험 * 포트 E : 출력 비교, 타이머, 직렬 포트 실험 * 포트 F : 아날로그 디지털 변환 장치 실험	포트 C, D, E는 외부에서 사용할 수 있게끔 확장포트를 사용한다.
4. 동작 방법	IBM-PC에서 ISP를 사용하여 내부 플래쉬 롬에서 직접 실행하면서 학습한다.	IBM-PC의 프린터 포트를 사용한다.
5. 직렬 통신	IBM-PC와 비동기 통신	
6. 전원	+9V~+12V 아답터	

PART II : BORAD

1. 보드의 각부 명칭과 설명

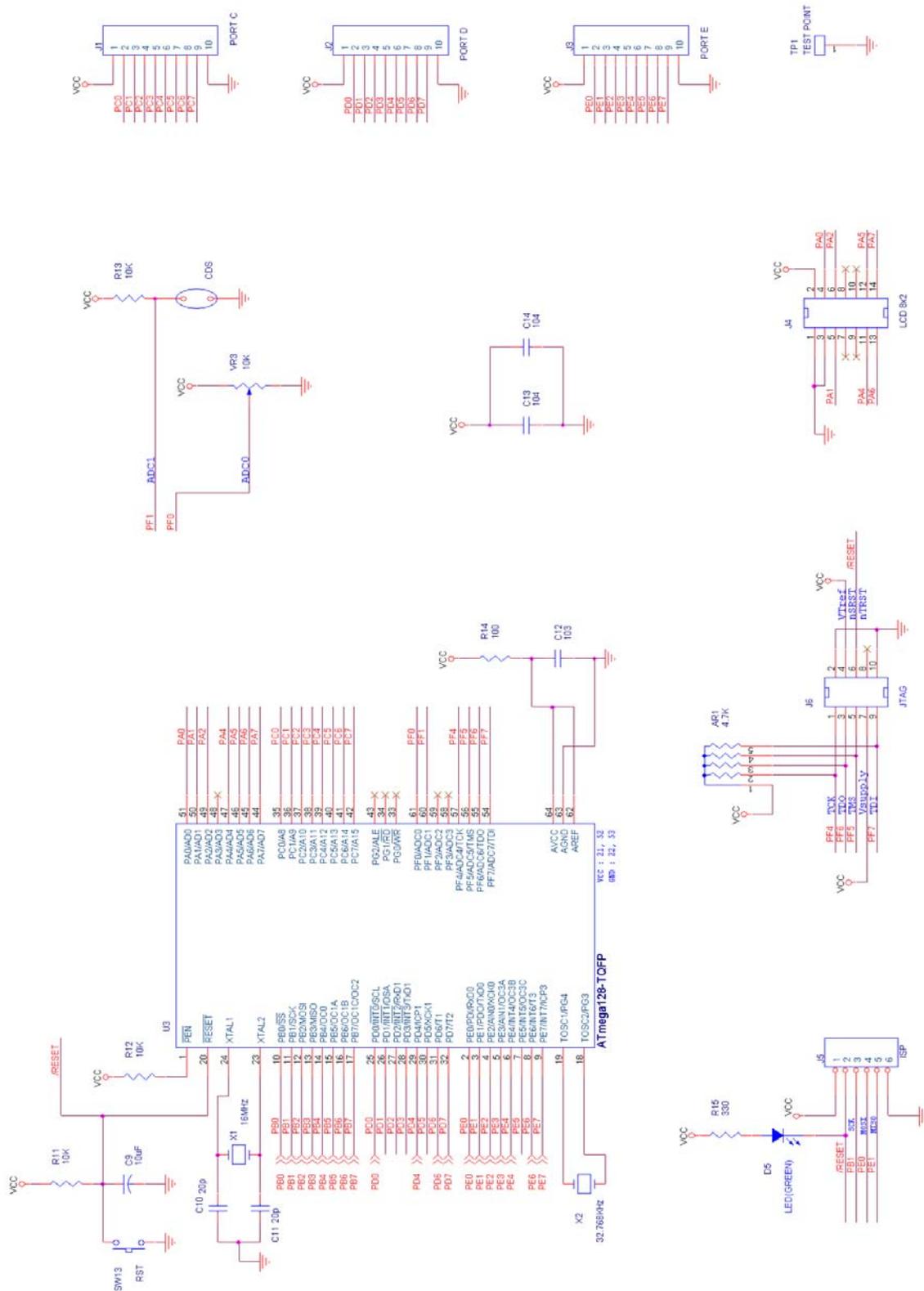


● 메인 보드

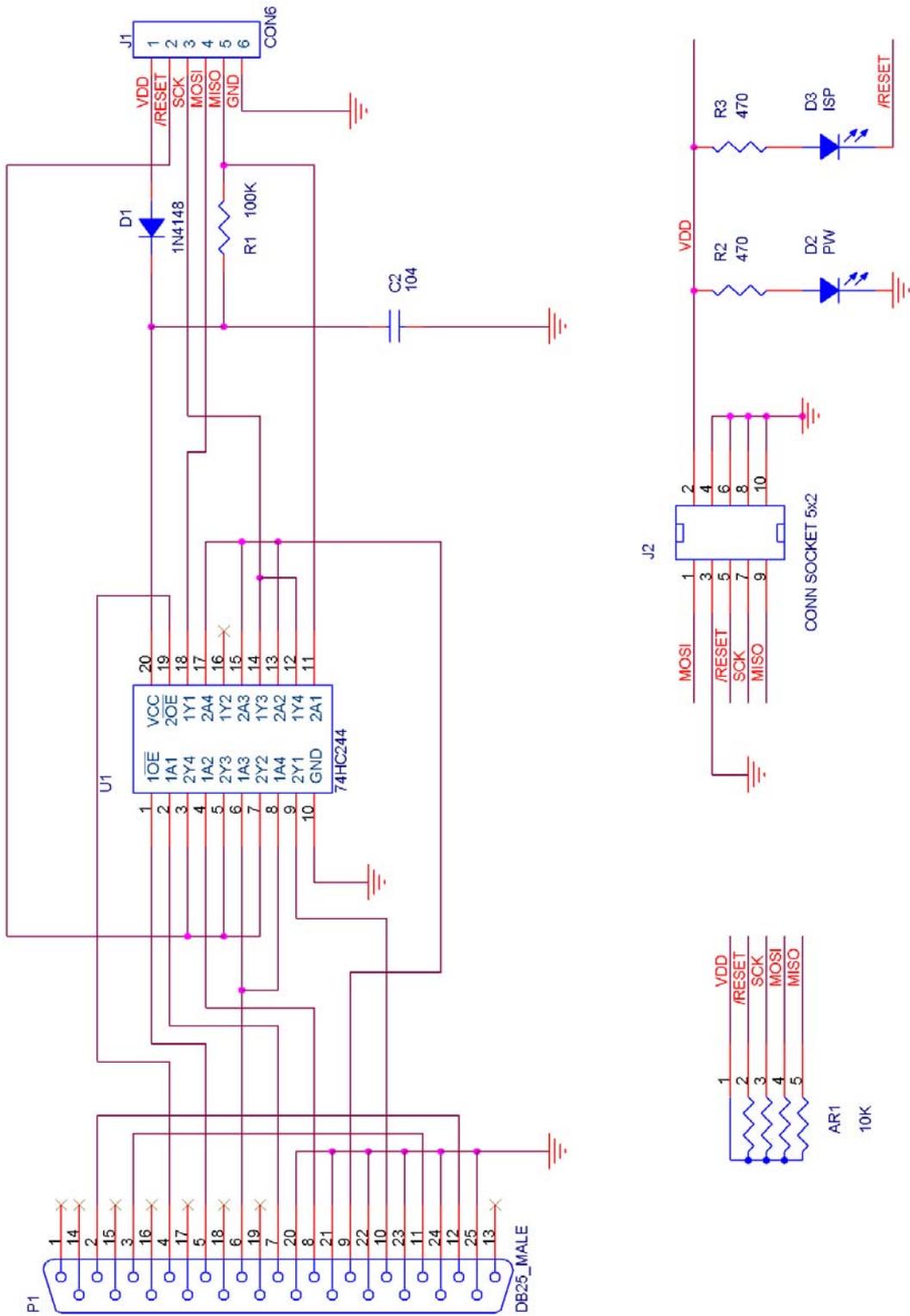
- MCU : AVR ATmega128-16AI(16MHz까지 사용한다.)
- 전원 : +9V ~ +12V 아답터를 사용하며, 보드에 브릿지 다이오드가 내장되어 있어서 +, -의 극성이 바뀌어도 안전하도록 설계하였다.
- LED 실험 : 포트 B에 LED를 접속하여 가장 기본적인 프로그램을 실습한다.
- /RESET 스위치 : AVR ATmega128의 하드웨어 리셋 스위치이다.
- USART : IBM-PC와 비동기 통신을 할 때 사용한다.
- 타이머/카운터 : 카운터 실험을 할 경우에 사용한다.
- 아날로그 비교기 : 가변저항 10KΩ을 연결하여 아날로그 값을 비교한다.
- ADC 실험 : CDS 및 가변저항 10KΩ을 연결하여 아날로그 값을 디지털로 변환한다.
- Input Capture : 스위치를 접속하여 스위치를 누른 시간을 캡처 한다.
- Output Compare : LED를 연결하여 출력 비교 실험을 한다.
- 외부 인터럽트 : 외부에 스위치를 연결하여 인터럽트 실험을 한다.

- 외부 확장포트(C, D, E) : 외부 확장포트를 만들어 확장하여 사용할 때 이용한다.
 - LCD 8×2 : LCD 모듈을 학습하기 위해서 8문자×2라인을 사용하였다
 - JTAG Interface : JTAG ICE를 사용할 경우에 이곳에 접속하여 사용한다.
 - ISP DownLoader : ISP 다운로더 보드를 사용할 경우에 이곳에 접속한다.
-
- ISP 다운로더 보드
 - 74HC244 : 단방향 데이터 버퍼로 데이터의 방향을 결정한다.
 - ISP DownLoader : 메인 보드의 'ISP DownLoader' 에 접속한다.

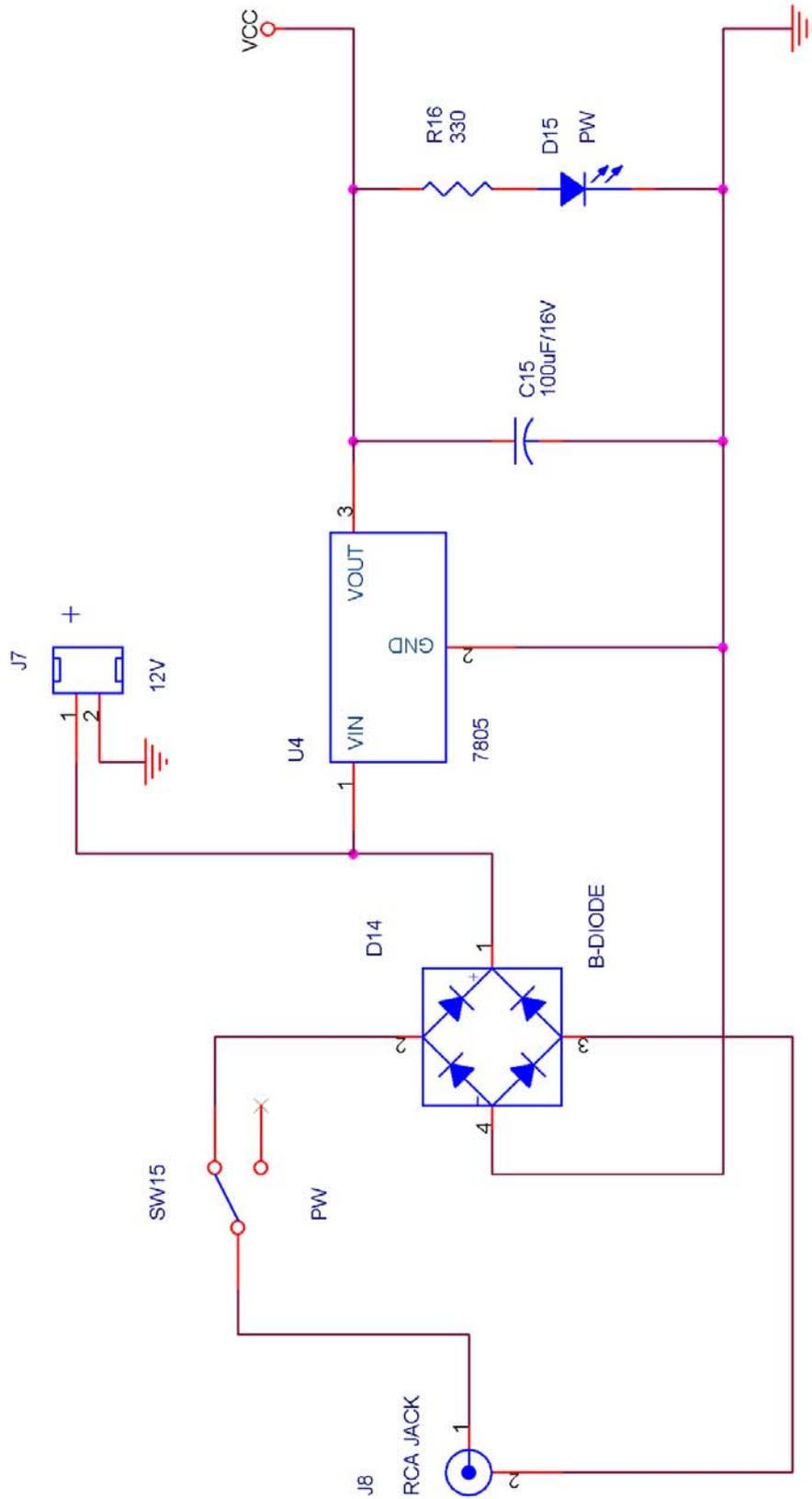
2. Circuit Diagram



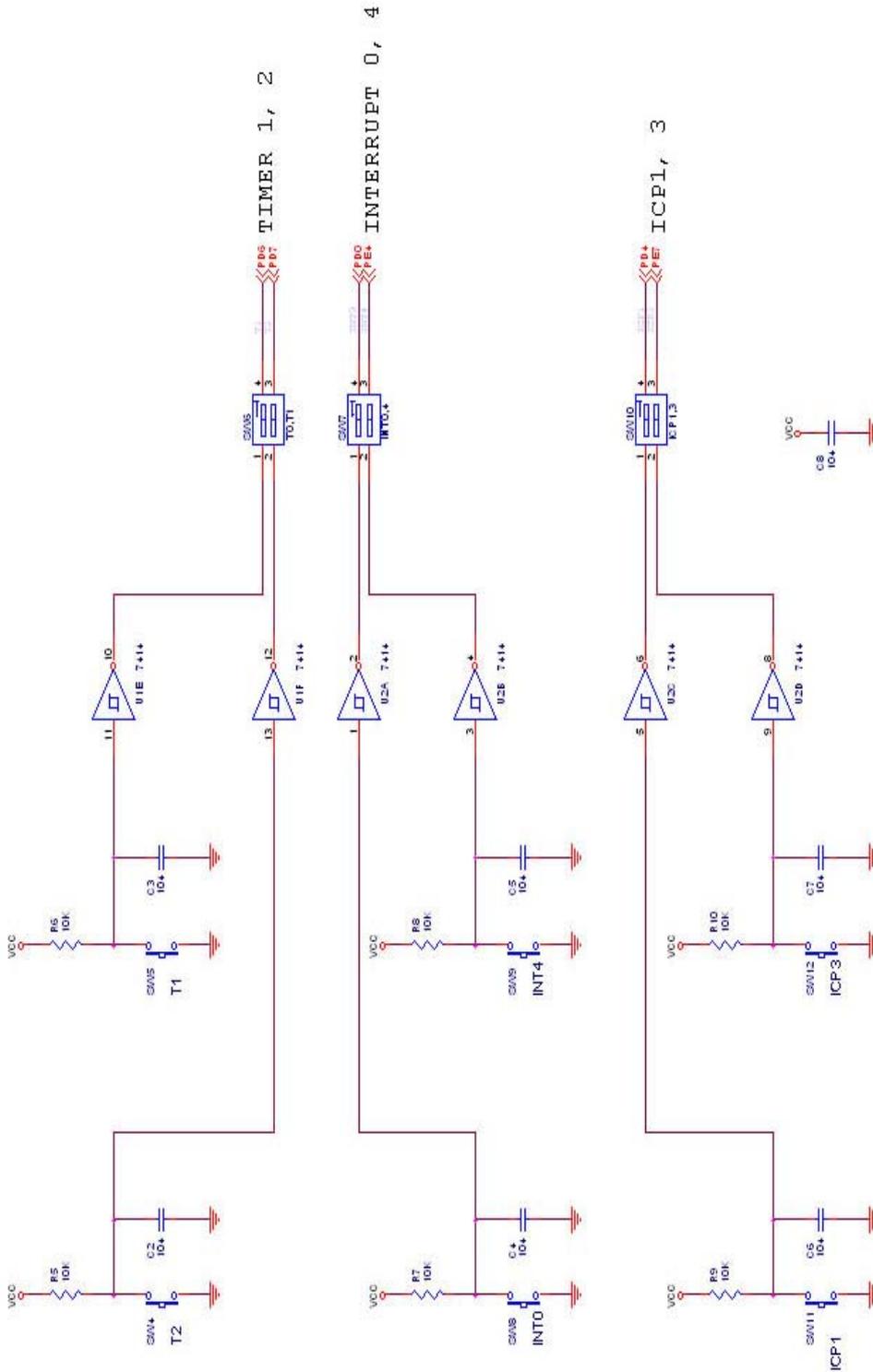
▶ [그림 1.1] AVR ATmega128의 메인 회로



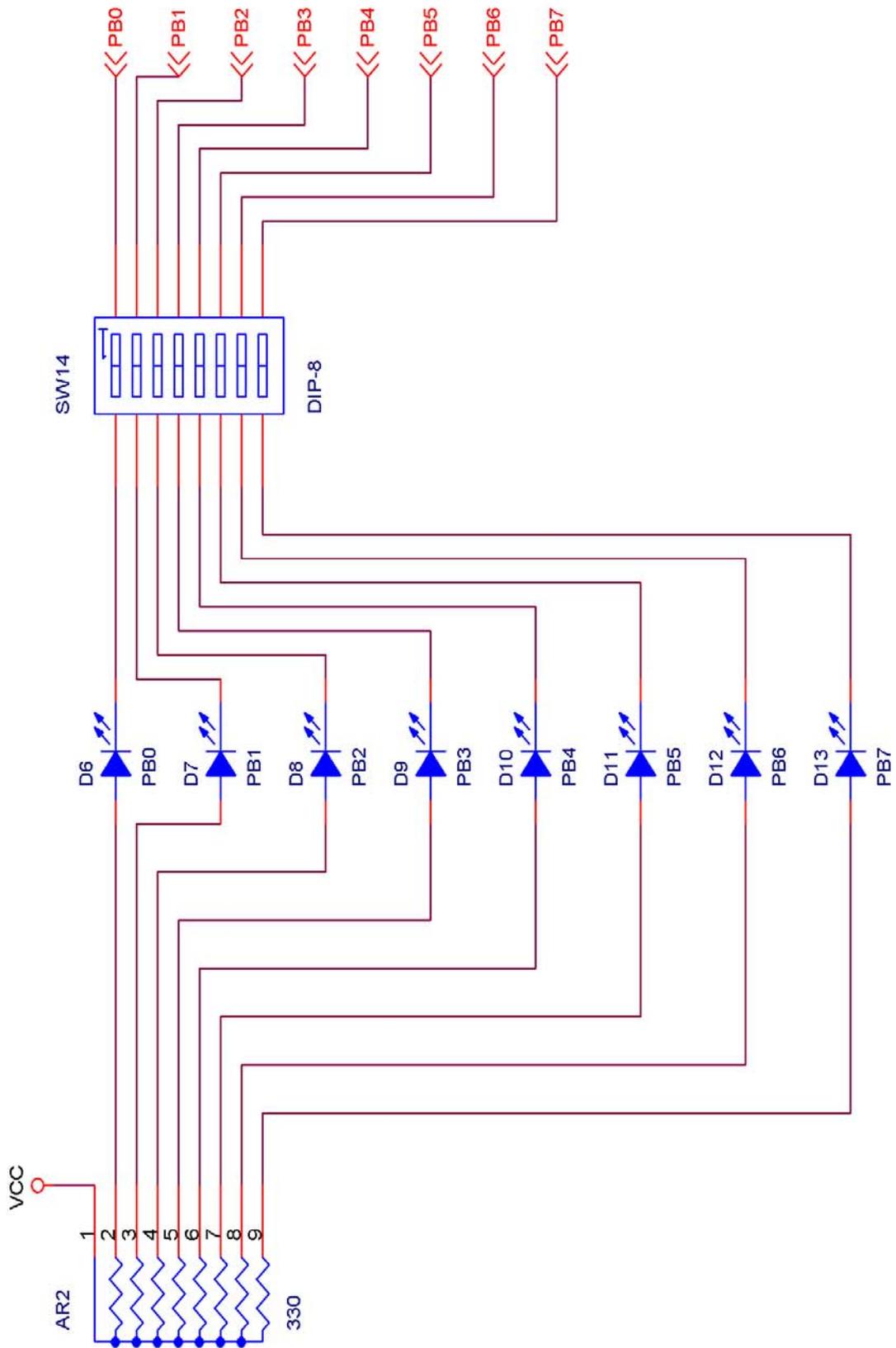
▶ [그림 1.2] AVR ATmega128의 ISP 회로



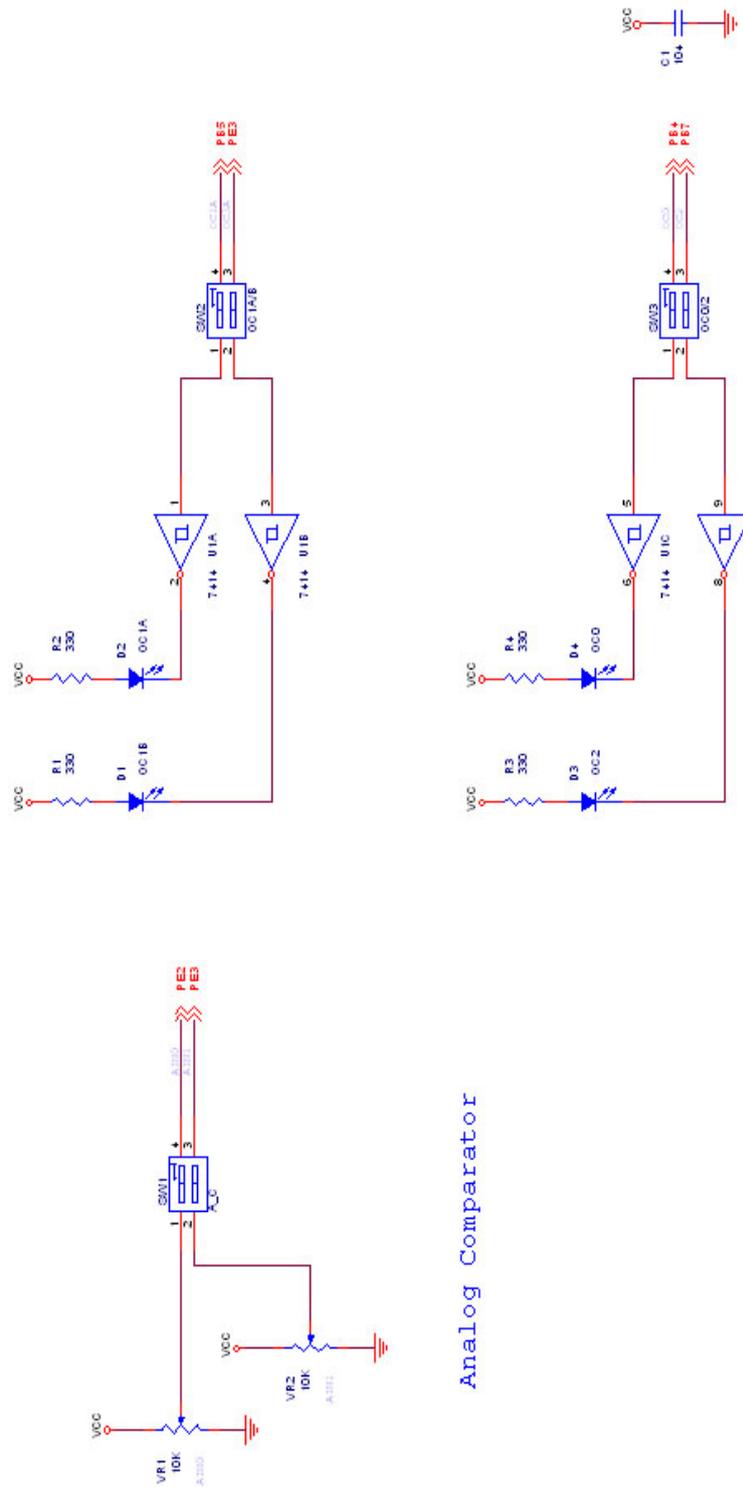
▶ [그림 1.3] AVR ATmega128의 전원 회로



▶ [그림 1.4] AVR ATmega128의 타이머 및 인터럽트 회로

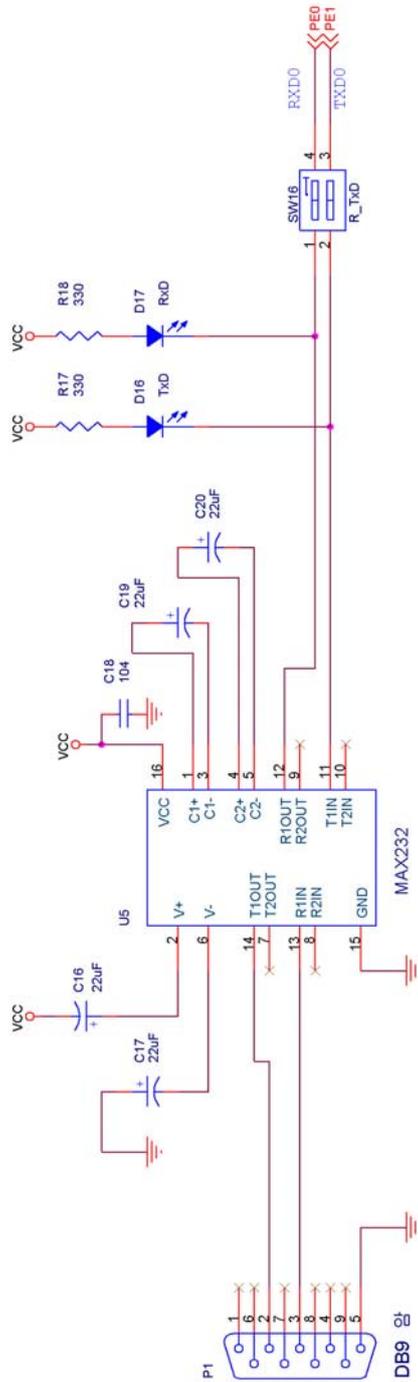


▶ [그림 1.5] AVR ATmega128의 포트 B LED 회로



▶ [그림 1.6] AVR ATmega128의 아날로그 비교기 및 출력 비교 회로

Output Compare (OC0, OC2, OC1A, OC1B)



RS-232 통신

▶ [그림 1.7] AVR ATmega128의 RS-232 회로

3. Parts List

- 메인보드 부품 목록

	부품 번호	부품	수량	비고
1	AR1	4.7k Ω 어레이 저항	1	5핀
2	AR2	330k Ω 어레이 저항	1	9핀
3	R1,R2,R3,R4,R14,R15,R16,R17,R18	330 Ω 어레이 저항	8	
4	BR1	CDS 센서	1	
5	C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7,C8,C13,C14, C18	104	11	모노 콘덴서
6	C9	10uF/16V	1	전해 콘덴서
7	C10,C11	20pF	2	세라믹 콘덴서
8	C12	103	1	모노 콘덴서
9	C15	100uF/16V	1	전해 콘덴서
10	C16,C17,C19,C20	22uF/25V	4	전해 콘덴서
11	D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8,D9,D10 D11,D12,D13	LED	14	
12	D14	브릿지 다이오드	1	B-DIODE
13	SW15	토글 스위치	1	
14	D16,D17	LED	2	RXD, TXD
15	J1,J2,J3	몰렉스 10핀	3	PORT C,D,E
16	J4	2열 헤더 소켓	1	LCD
17	J5	몰렉스 6핀	1	ISP
18	J6	10핀 박스헤더소켓	1	JTAG
19	J8	RCA JACK	1	RCA JACK
20	P1	CONNECTOR DB-9 암	1	DB9
21	VR1,VR2,VR3	10k Ω 가변저항	3	
22	R5,R6,R7,R8,R9,R10,R11,R12,R13	10k Ω 저항	9	
23	T1,T2,INT0,INT4,ICP1,ICP3,RST	4핀 푸쉬 스위치	7	
24	R_TXD,A_C,OC1A/B,OC0/2,T0.T1 INT.4,ICP1.3	DIP-2 스위치	7	
25	PB	DIP-8 스위치	1	TEST POINT
26	TP1		1	
27	U1,U2	74HC14	2	
28	U1,U2	14핀 소켓	2	
29	U3	ATmega128-16AI	1	
30	U4	7805	1	
31	U5	MAX232	1	
32	U5	16핀 소켓	1	
33	X1	16MHz	1	
34	X2	32.768KHz	1	
35	R14	100 Ω 저항	1	
36	J4	TEXT LCD	1	
37	J4	2열 헤더핀	1	7x2핀
38	J4	2열 헤더소켓	1	7x2핀
39		ATmega128 PCB	1	

• ISP 보드 부품 목록

	부품 번호	부품	수량	비고
1	U1	74HC244	1	
2	U1	20핀 소켓	1	
3	D1	1N4148	1	다이오드
4	J2	10핀 박스헤더 소켓	1	
5	AR1	10kΩ 어레이저항	1	5핀
6	C2	104	1	모노 콘덴서
7	D2, D3	LED	2	
8	J1	몰렉스 6핀	1	
9	P1	DB-25 MALE	1	수놈 콘넥터
10	R1	100kΩ 저항	1	
11	R2, R3	470Ω 저항	2	
12		ISP PCB	1	

- 25핀 프린터 포트 확장용 케이블(한쪽은 암, 다른 한 쪽은 수로 되어 있다.)
- 9핀 직렬 포트 확장용 케이블(한쪽은 암, 다른 한 쪽은 수로 되어 있다.)
- +9V ~ +12V용 아답터
- 6선 케이블(30cm)
- 터미널(12개)

4. 부록 CD-ROM 설명

CD-ROM 폴더	내용
예 제	예제의 소스를 수록하였다.
DataSheets	PDF 파일로 꼭 필요한 자료를 실었으니 참조하길 바란다.

PART III : KIT 제작(MAIN부)

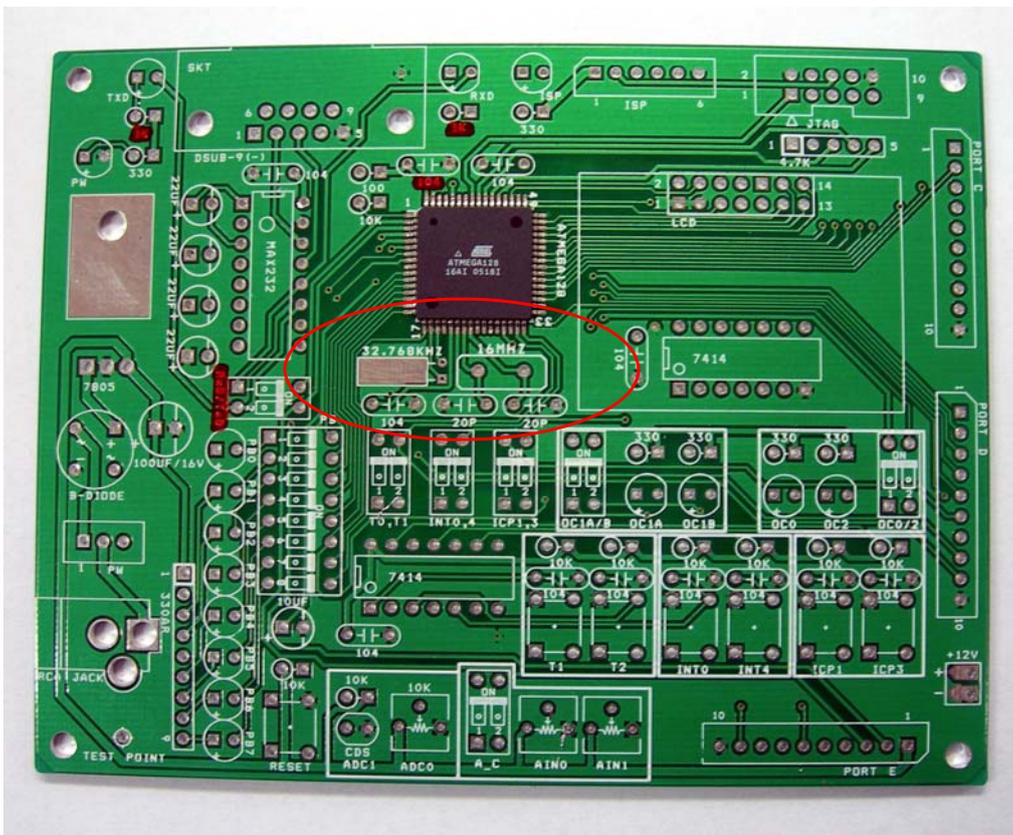
제작과정은 반제품 제작을 기준으로 설명하도록 한다.

제품상자를 열면 메인 PCB는 [그림1] 같은 모습이며 ATmega128-16AI 칩이 납땜되어져 있다.

1. EZ ATmega128 PCB와 부품나열 및 납땜을 위한 공구 준비

- EZ ATmega128 PCB 1EA
- EZ ISP PCB 1EA
- 제품과 함께 발송된 부품(부품의 품목은 **Parts List**를 참조하여 먼저 확인)
- 인두기
- IC 커터기
- 기타 본인이 필요한 공구

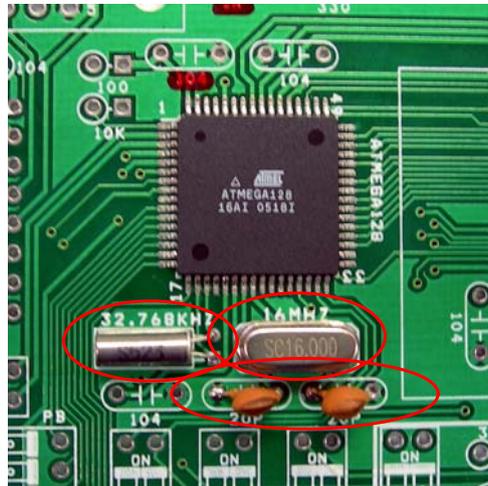
2. 크리스탈



[그림1 EZ ATmega128 main PCB 동봉상태]

- 16MHz 크리스탈을 납땜한다.
- 32.768KHz 크리스탈을 납땜한다.(그림2와 같이 'ㄱ'형태의 곡선형으로 납땜)

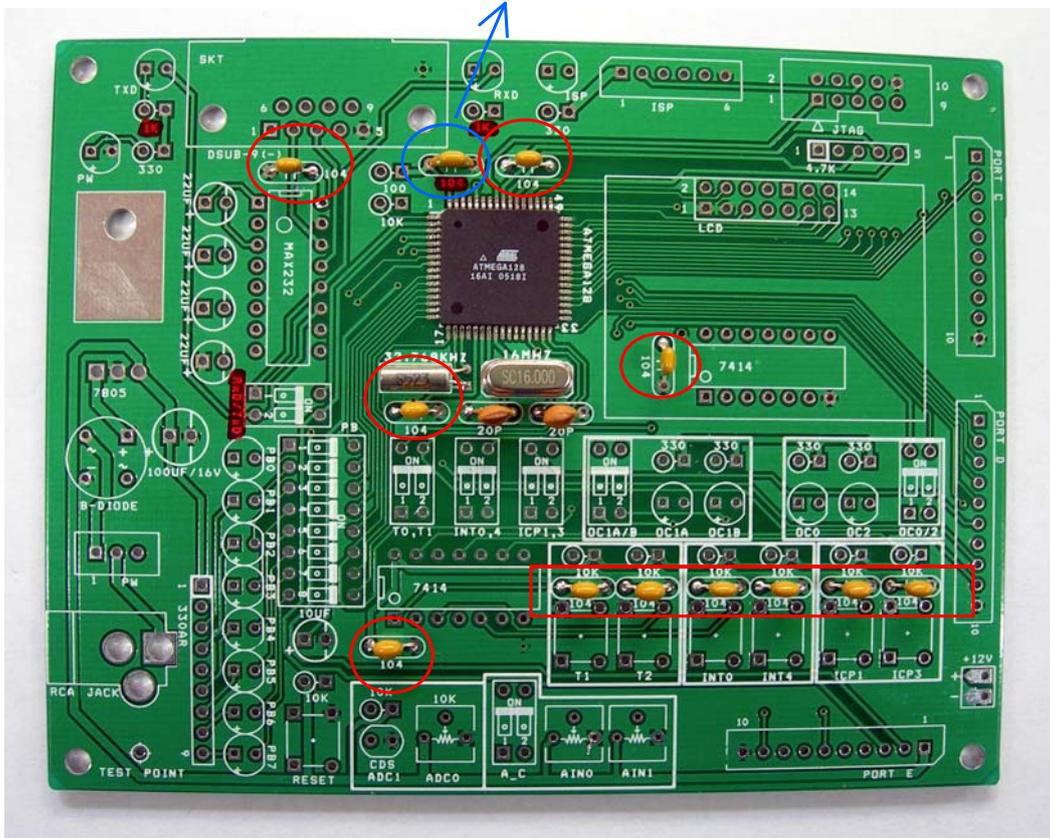
- 세라믹콘덴서 20pF을 납땜한다.(2개)



[그림2 크리스탈 및 세라믹콘덴서 납땜]

3. MONO 103, 104

MONO 103

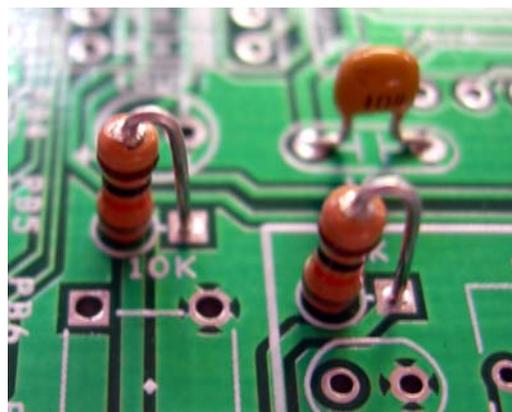


- : 330Ω
- : 100Ω
- : 10KΩ

- 330Ω 8개를 납땜한다.(1KΩ 붉은색 라운드표기 자리에 330Ω교체)
- 100Ω 1개를 납땜한다.
- 10KΩ 9개를 납땜한다.

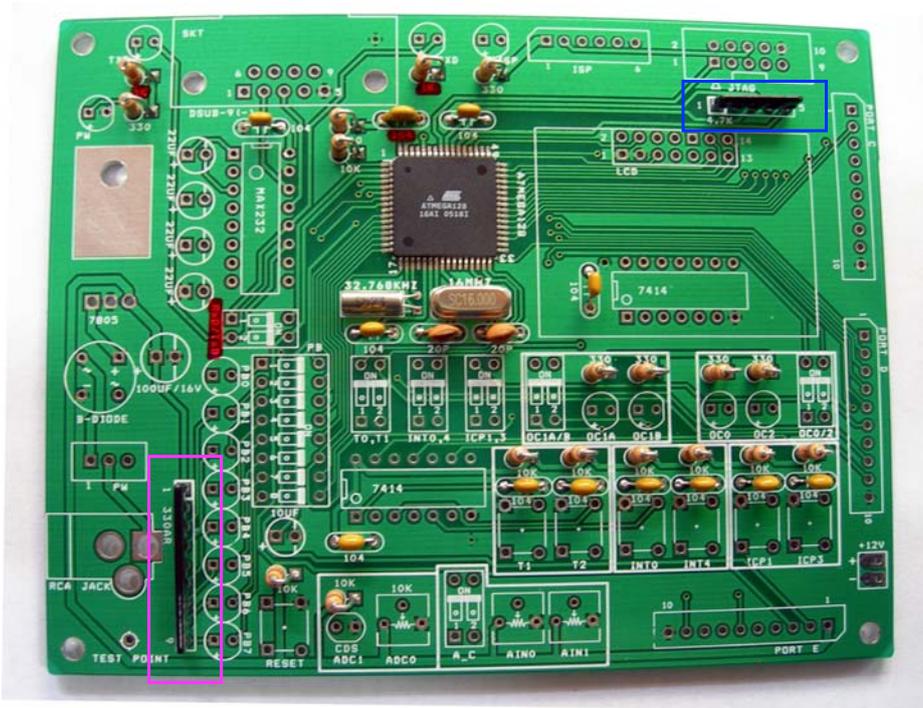


[그림4-1 저항 납땜을 위해 구부린 상태]



[그림4-2 납땜한 저항의 측면모습]

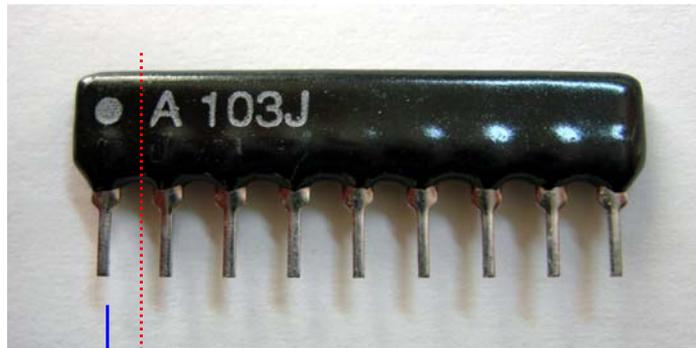
5. 어레이저항



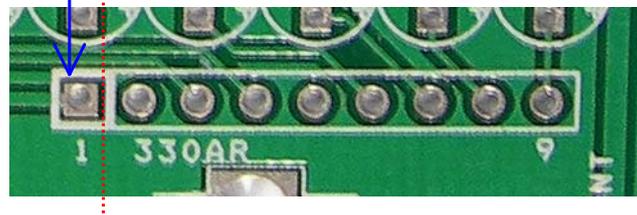
[그림5 어레이저항 납땜]

— : 4.7K Ω
 — : 330 Ω

- 4.7K Ω 어레이저항 1개
- 330 Ω 어레이저항 1개



[그림5-1 어레이저항]



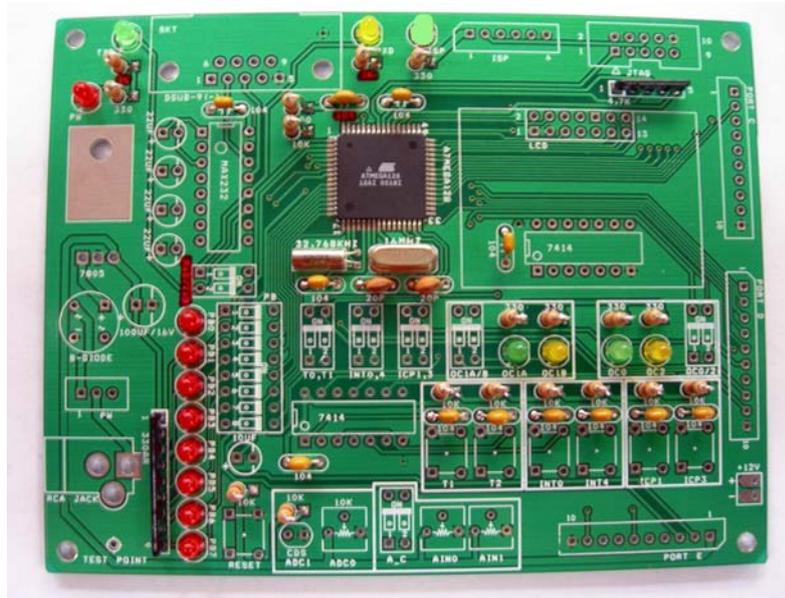
[그림5-2 어레이저항 납땜할 부분]

- 4.7K Ω 어레이저항 1개를 납땜한다.
- 330 Ω 어레이저항 1개를 납땜한다.

<주의!>

그림5-1 과 5-2상에 표기된 대로 어레이저항의 원형표시 부분이 PCB에 납땜되어질 1번 사각란에 위치하여야 한다.

6. LED

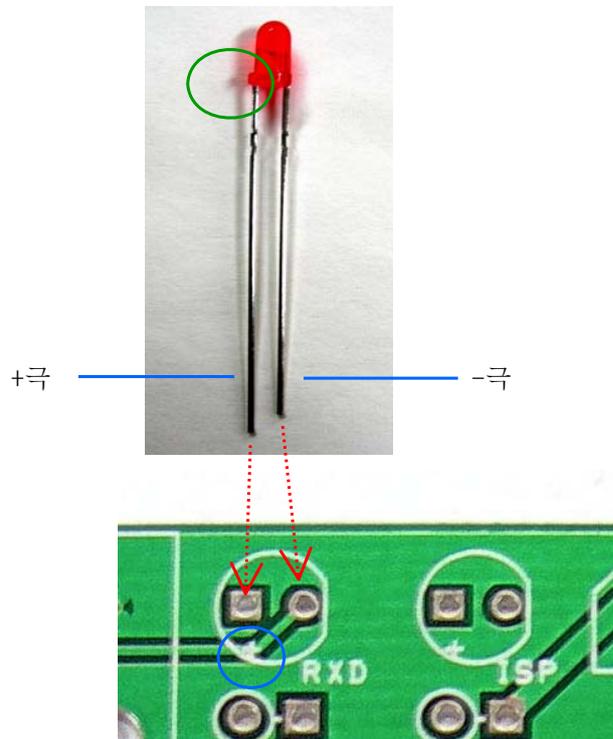


[그림6 LED 납땜후]

- 3Φ 원형 LED 적색 9개를 납땜한다.
PW / PB0 / PB1 / PB2 / PB3 / PB4 / PB5 / PB6 / PB7
- 3Φ 원형 LED 녹색 4개를 납땜한다.
TxD / ISP / OC1A / OC0
- 3Φ 원형 LED 황색 3개를 납땜한다.
RxD / OC1B / OC2

<주의!>

LED는 +, - 극성이 나뉘어져 있다.



[그림6-1 LED 형태]

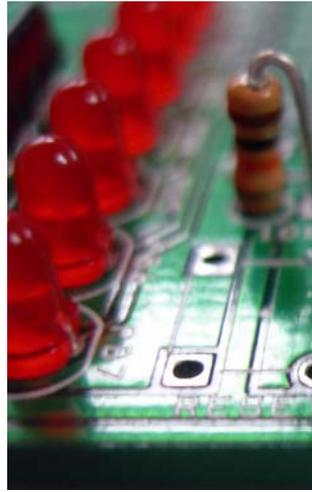
[그림 6-1-1 PCB LED부분]



[그림6-2 LED (-)극성 부분의 형태]

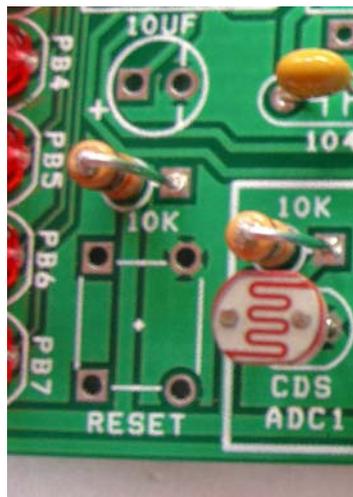
다리가 긴쪽이 +극, 다리가 짧은쪽이 -극이며 -극은 LED의 헤더부분이 절단된 형태를 취하고 있다. 마찬가지로 PCB에도 동일하게 절단된 모양을 취하고 있으며 그림과 같이 +극성이 표기되어 있으므로 조금만 신경쓰면 극성이 바뀔 염려가 없다.

또한 LED는 긴시간(3~4초 이상)동안 열을 가하면 동작을 하지 않을 우려가 있으므로 최대한 짧은 시간안에 납땜을 마쳐야 한다.



[그림6-3 LED 납땜후 모습]

7. CDS 센서

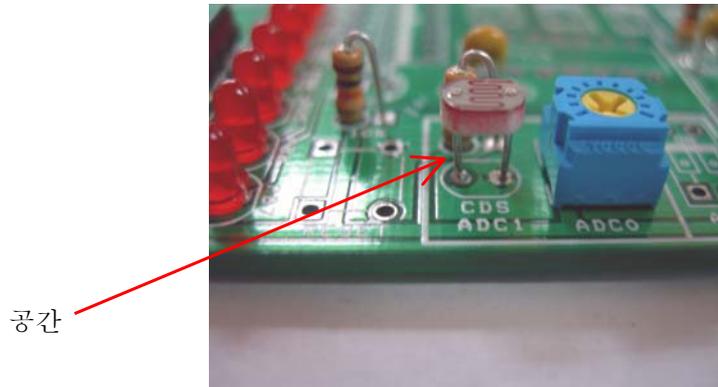


[그림7 CDS센서 납땜후 모습]

- CDS ADC1에 CDS센서 1개를 납땜한다.

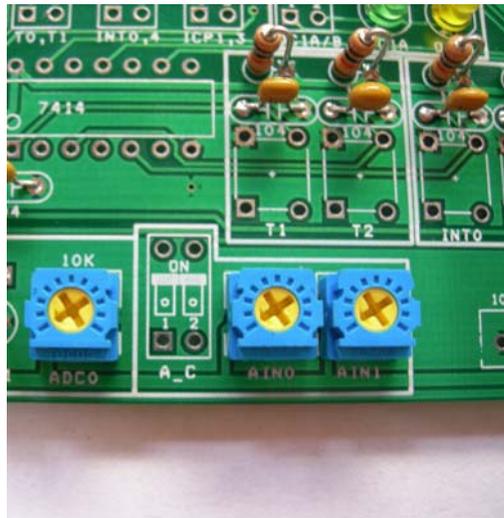
<주의!>

CDS센서는 극성이 없다. 그러나 납땜 전 센서를 PCB에 밀착시키지 아니하고 약간의 공간을 두어 띄워서 납땜하는 것이 동작에 용이하다.



[그림7-1 CDS센서 옆에서 본 모습]

8. 가변저항



[그림8 가변저항 납땜 후 모습]

- ADC0, AIN0, AIN1에 10KΩ 가변저항 3개를 납땜한다.
10KΩ 가변저항은 다리발이 3개인 정삼각형 형태이며 PCB에도 동일한 형태를 띄고 있으므로 모양에 맞춰 납땜하면 된다.

9. 전해콘덴서



[그림9 100uF, 22uF 전해콘덴서 납땜 후 모습]

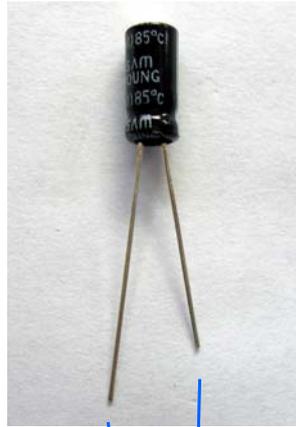


[그림9-1 10uF 전해콘덴서 납땜 후 모습]

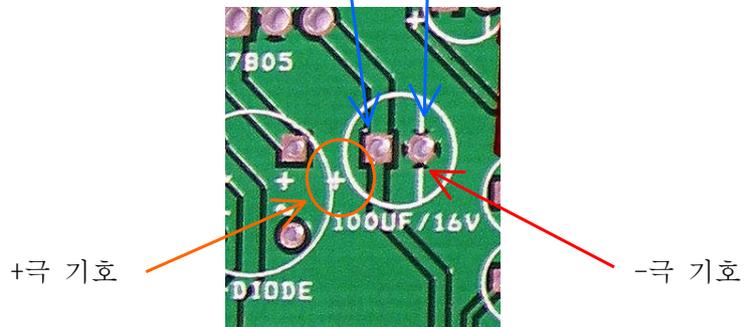
- 22uF/25V 전해콘덴서 4개를 납땜한다.
- 100uF/35V 전해콘덴서 1개를 납땜한다.
- 10uF/16V 전해콘덴서 1개를 납땜한다.

<주의!>

전해콘덴서는 +, -극성이 구별되어있다. 다리발이 짧은쪽이 -극이며 결함방법은 [그림 9-2,3] 같다.



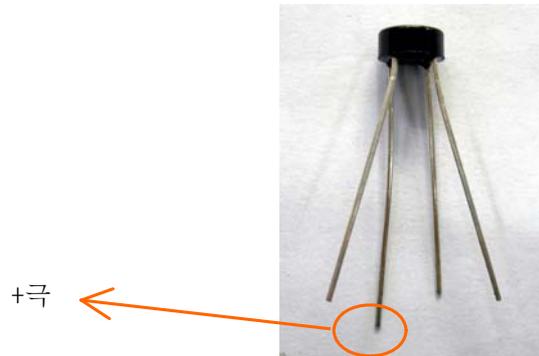
[그림9-2 전해콘덴서의 형태]



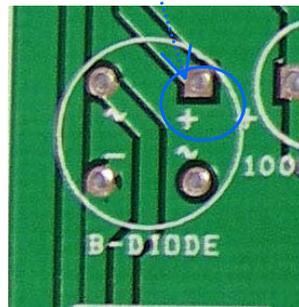
[그림9-3 전해콘덴서 결합 위치]

10. 전원부

①BRIDGE DIODE(W06)



[그림10 BRIDGE DIODE(W06)의 형태]



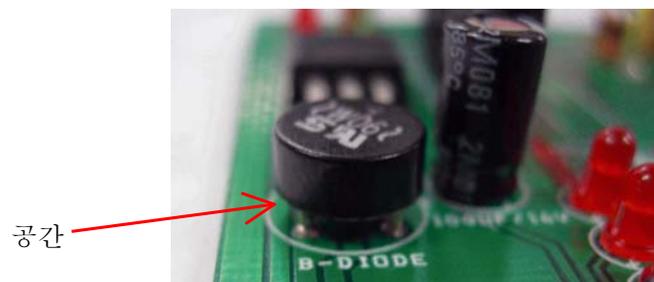
[그림10-1 PCB의 BRIDGE DIODE(W06)위치]

B-DIODE부분에 BRIDGE DIODE(W06)1개를 납땜한다.

<주의!>

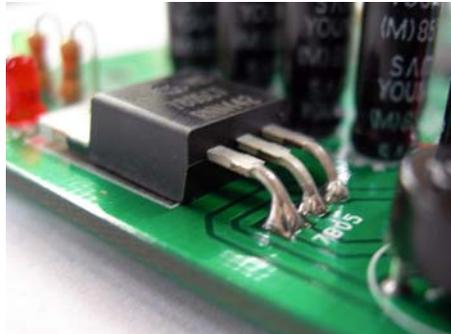
BRIDGE DIODE(W06)의 다리발 4개중에서 긴쪽이 +극성이며 [그림10,10-1]과 같이 맞추어 납땜하여야 한다.

BRIDGE DIODE(W06)도 CDS센서처럼 PCB와 공간을 두고 약간 띄워서 납땜하여야 한다.



[그림10-2 BRIDGE DIODE(W06)납땜 후 모습]

②7805



[그림10-3 7805 납땜 후 모습]

- 7805부분에 7805 1개를 납땜한다.

* 7805를 미리 구부려 삽입하는 것 보다 홀에 삽입 후 구부려 맞추는 것이 더욱 편리하다.

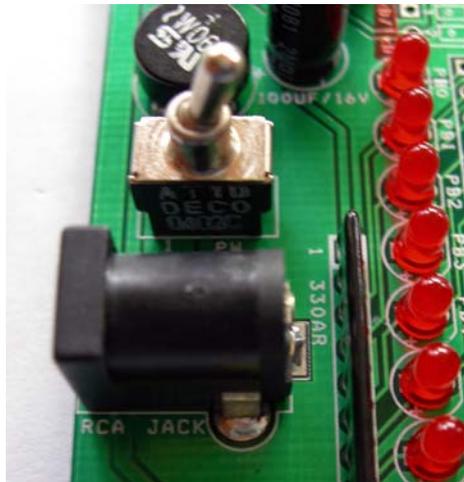
③TOGGLE SWITCH



[그림10-4 토글스위치 납땜후 모습]

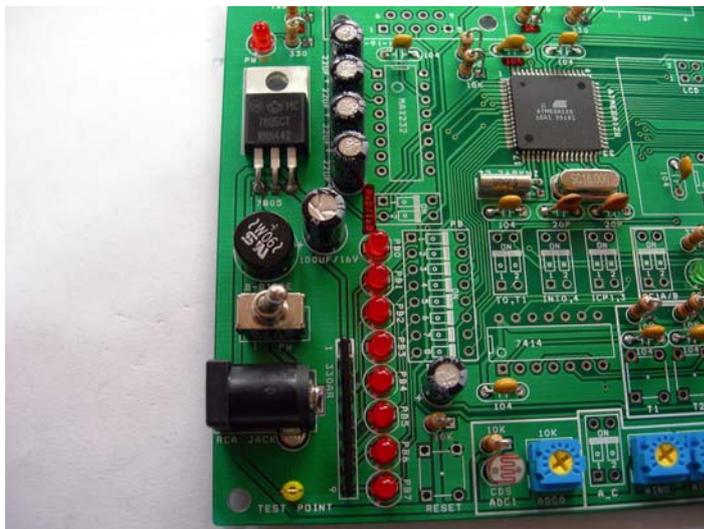
- PW에 TOGGLE SWITCH 1개를 납땜한다.

④RCA JACK



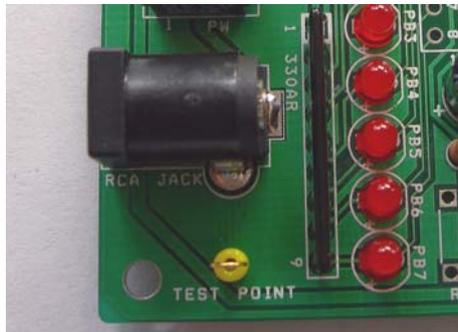
[그림10-5 RCA JACK 납땜후 모습]

- RCA JACK에 RCA JACK 1개를 납땜한다.



[그림10-6 전원부 납땜 후 모습]

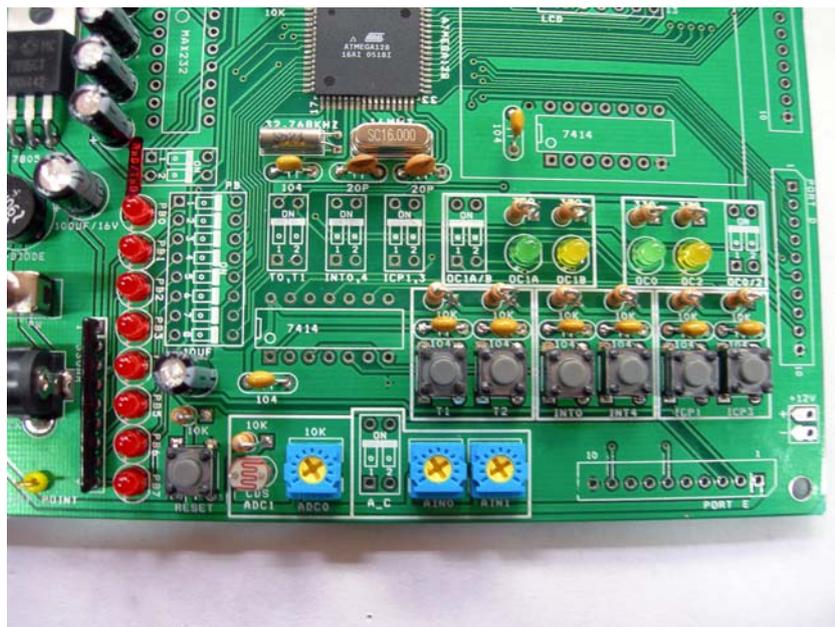
11. TEST POINT



[그림11 테스트 포인트 납땜 후 모습]

- TEST POINT에 TEST POINT 1개를 납땜한다.

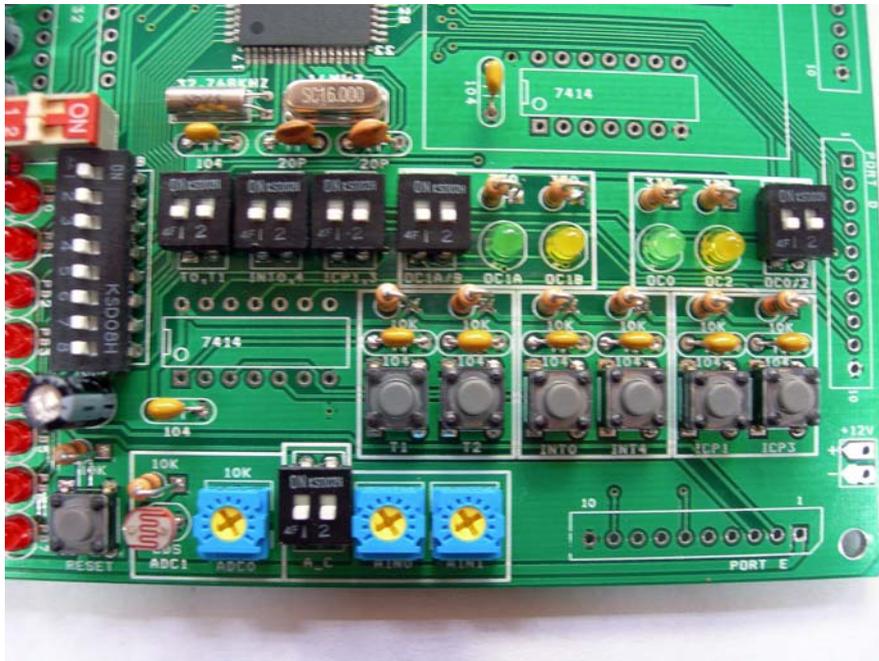
12. 4PIN PUCH SWITCH



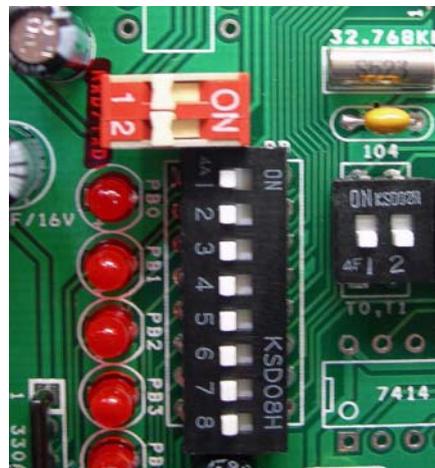
[그림12 4핀 푸시 스위치 납땜 후 모습]

- T1, T2, INT0, INT4, ICP1, ICP3, RESET에 4PIN PUCH SWITCH 7개를 납땜한다.

13. DIP SWITCH



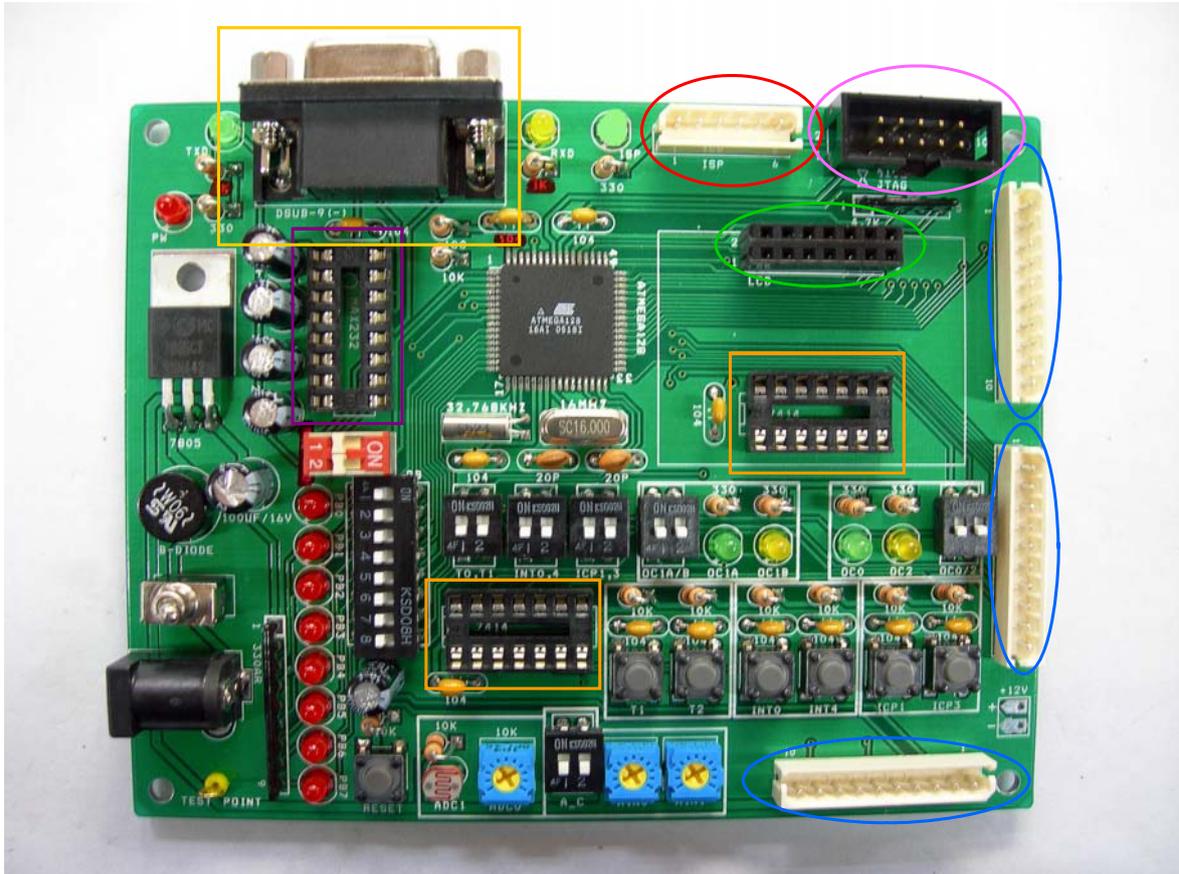
[그림13 DIP2, DIP8 스위치 납땜 후 모습]



[그림13-1 DIP2 스위치 적색 납땜 후 모습]

- T0,T1 INT0,4 ICP1,3 OC1A/B OCO/2 A_C 에 DIP2 스위치 검정색 6개를 납땜한다.
- RxD/TxD 에 DIP2 스위치 적색 1개를 납땜한다.(붉은색 라운드 표기)
- PB에 DIP8 스위치 1개를 납땜한다.

14. IC소켓, MOLEX, 9PIN DSUB, 10PIN BOX HEADER PIN, 2열 HEADER SOCKET



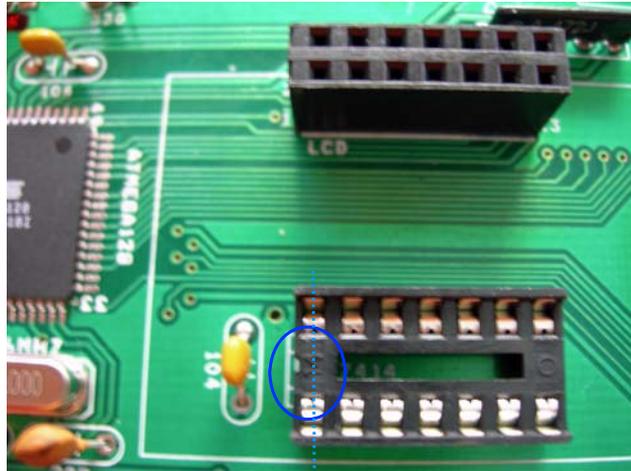
[그림14 IC소켓, MOLEX, 9PIN DSUB, 10PIN BOX HEADER PIN 2열 HEADER SOCKET 납땜후 모습]

- : 16핀 IC소켓
- : 14핀 IC소켓
- : 2열 헤더소켓
- : 10핀(5*2) 박스헤더 소켓
- : 모렉스 6핀(스트레이트형)
- : 모렉스 10핀 (스트레이트형)
- : 9PIN DSUB (암)

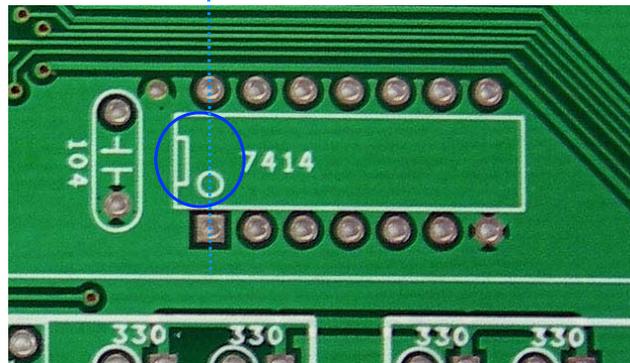
- ISP에 모렉스 6핀(스트레이트형) 1개를 납땜한다.
- PORT C, PORT D, PORT E에 모렉스10핀(스트레이트형) 3개를 납땜한다.
- LCD에 2열 헤더소켓 1개를 납땜한다.
- JTAG에 10핀(5*2) 박스헤더 소켓 1개를 납땜한다.
- 7414에 14핀 IC소켓 2개를 납땜한다.
- MAX232에 16핀 IC소켓 1개를 납땜한다.
- DSUB-9(-)에 9PIN DSUB(암)1개를 납땜한다.

<주의!>

IC소켓을 납땜할 때 1번핀의 위치와 IC소켓의 홈이 파인부분과 PCB의 홈표시 및 1번핀의 표시가 일치하도록 한다. 그렇지 않을 경우 칩이 거꾸로 장착될 수 있으며 전원 인가시 칩을 사용 못하게 되므로 각별한 주의를 요한다.

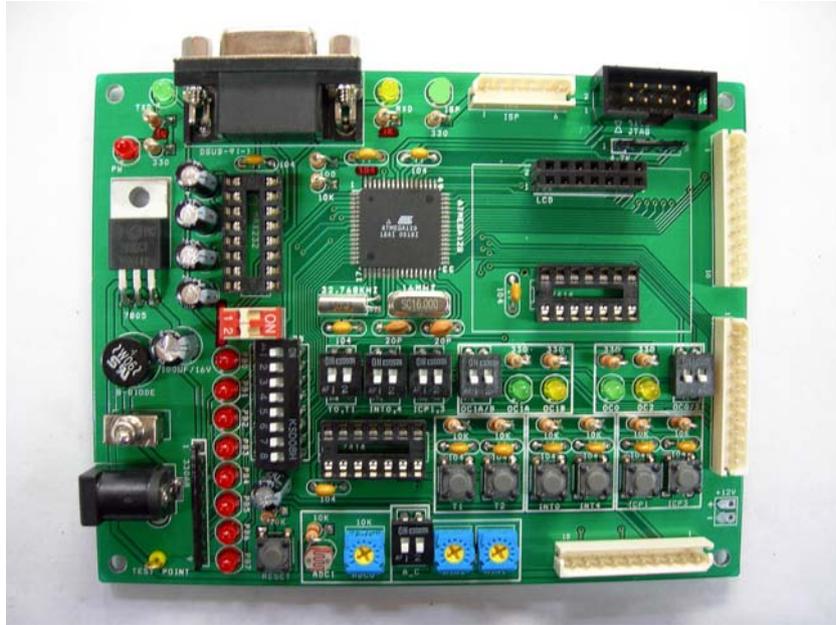


[그림14-1 IC소켓의 모양]



[그림14-2 PCB의 IC소켓 표시형태]

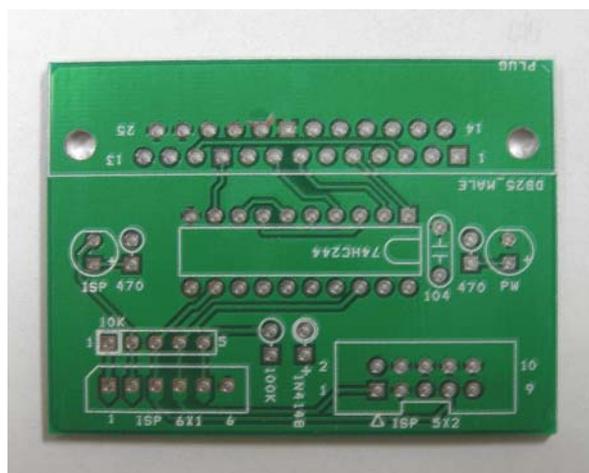
15. EZ ATmega128 MAIN PCB 완성



[그림15 EZ ATmega128 MAIN 보드 완성모습]

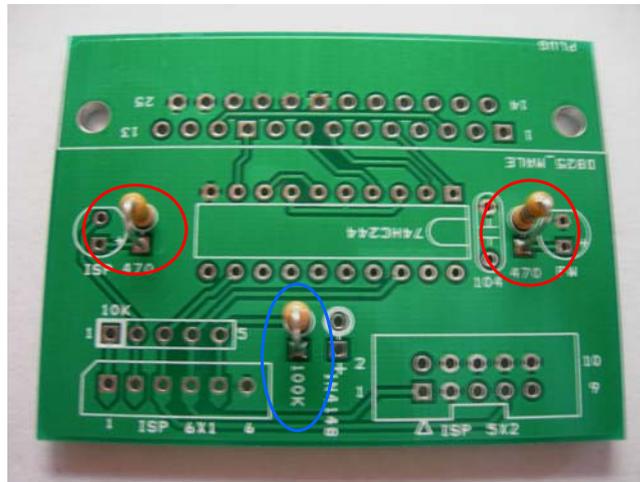
PART III : KIT 제작(ISP부)

1. 포장오픈시 ISP PCB는 [그림1] 같은 모습이다.



[그림1 ISP PCB]

2. 저항



[그림2 저항 납땜 후 모습]

— : 470Ω
 — : 100KΩ

- 470에 470Ω 저항 2개를 납땜한다.
 (결합방법은 MAIN부에서 설명한 방식과 동일하므로 참고하기 바람)
- 100K에 100KΩ 저항 1개를 납땜한다.

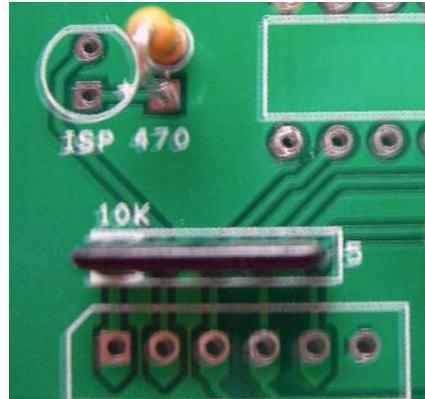
3. MONO 104



[그림3 MONO104 납땜후 모습]

- 104에 MONO104 1개를 납땜한다.

4. 어레이 저항



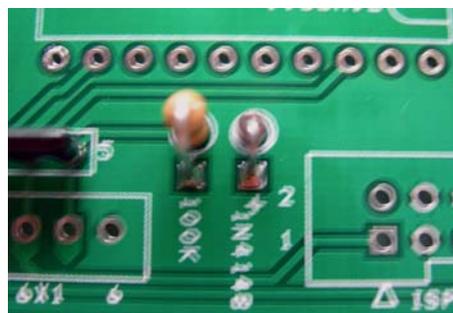
[그림4 10KΩ 어레이저항 납땜후 모습]

- 10K에 10KΩ 어레이저항 1개를 납땜한다.

5. 1N4148



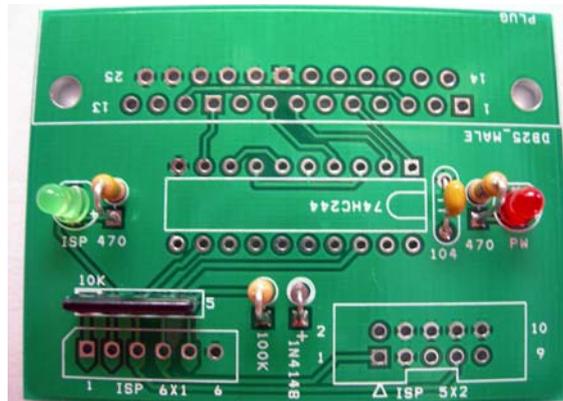
[그림5 1N4148의 형태]



[그림5-1 1N4148 납땜 후 모습]

- 1N4148에 1N4148 1개를 납땜한다.

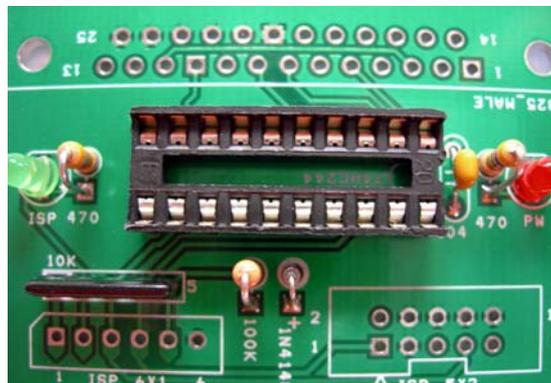
6. LED



[그림6 LED 납땜 후 모습]

- PW에 3Φ LED 적색 1개를 납땜한다.
 - ISP에 3Φ LED 녹색 1개를 납땜한다.
- (+, - 극성에 의한 위치는 MAIN부와 동일하므로 참고하기 바람)

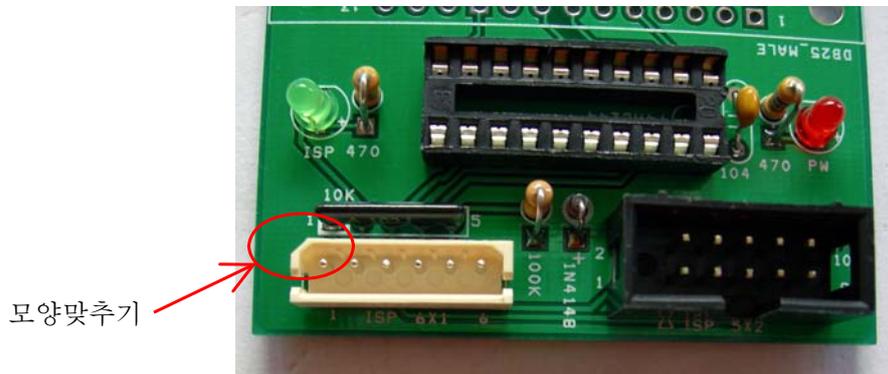
7. IC소켓



[그림7 IC소켓 납땜 후 모습]

- 74HC244에 20P IC소켓 1개를 납땜한다.
- (위치와 방향은 MAIN부와 동일하므로 참고하기 바람)

8. MOLEX 6 PIN, 10PIN BOX HEADER SORKET



[그림8 MOLEX 6 PIN, 10PIN BOX HEADER SORKET 납땜 후 모습]

- ISP 6X1에 6핀 모렉스(스트레이트형) 1개를 납땜한다.
- ISP 5X2에 10핀(5*2)박스헤더소켓 1개를 납땜한다.

9. 25PIN DSUB



[그림9 25핀 DSUB 납땜 후 모습]

- DB25_MALE에 25핀 DSUB(수)1개를 납땜한다.

10. ISP보드 완성



[그림10 ISP보드 완성]

PART III : KIT 제작(6P케이블)

1. 피복 탈거



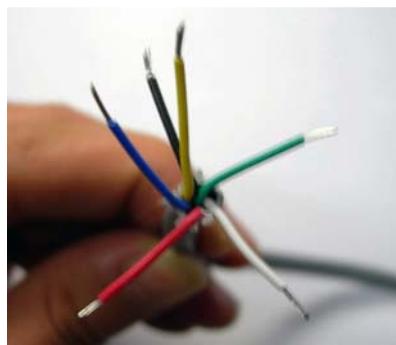
[그림1 포장오픈 상태의 6P 케이블]



[그림2 회색 피복 제거 후 모습]



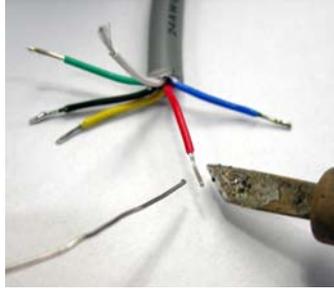
[그림3 빨, 파, 노, 검, 녹, 흰색 피복 제거 후 모습]



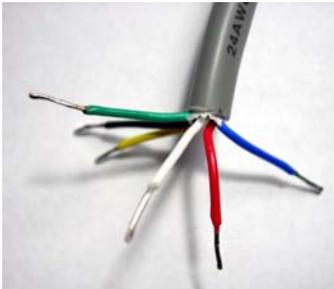
[그림3-1 납땜을 위한 준비상태]

- 선의 피복을 공구를 이용해 모두 벗겨낸 후 납땜을 위해 벌려놓는다.

2. 납 입히기



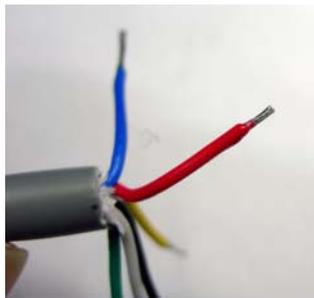
[그림4 전선에 납 입히기]



[그림4-1 납 입힌 후 모습]

- 케이블을 단단한 물체로 움직이지 않게 고정된 후 납과 인두기를 이용하여 전선을 각각 하나씩 피복과 만나는 부분까지 납을 입힌다.

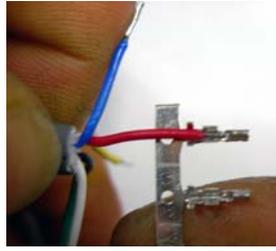
3. 전선 끝 절단하기



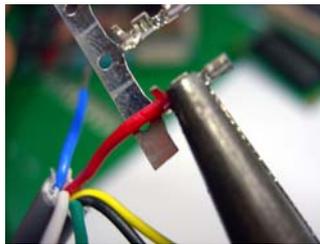
[그림5 전선 끝 절단한 모습]

- 전선을 각각 하나씩 IC커터기나 니퍼로 1.5mm ~ 2mm로 절단한다.

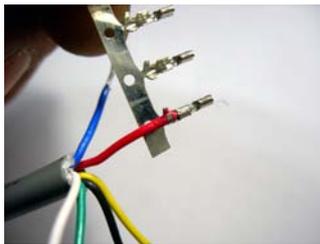
4. 터미널 결속



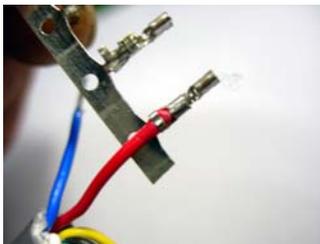
[그림6 터미널 결속 자리잡기]



[그림6-1 터미널 상단부 압착]



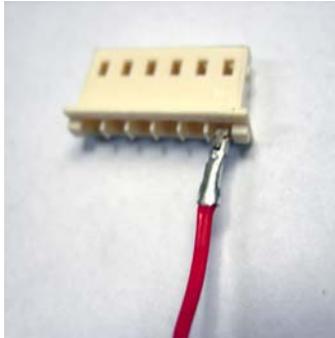
[그림6-2 터미널 하단부 압착]



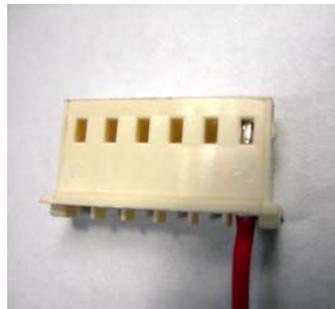
[그림6-3 터미널 압착 후 모습]

- 전선부분을 상단에, 피복부분을 하단에 위치하고 롱로즈 플라이어나 터미널 전용공구를 이용하여 김밥을 말듯이 둥글게 상단과 하단을 차례로 압착한 후 하나씩 분리한다.

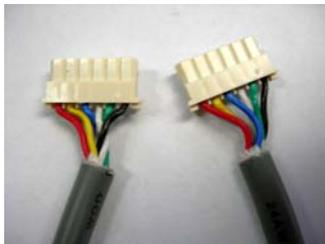
5. MOLEX 6PIN(암)과 접속 및 완성



[그림7 터미널 삽입 전 모습]



[그림7-1 터미널 삽입 후 모습]



[그림 7-2 완성]

- 모렉스 6핀(암)의 평평한 면의 오른쪽 끝부터 빨간선 터미널을 삽입하여 터미널 부분이 홈에 걸려 빠져나오지 않을 때까지 삽입하며 맨 왼쪽 끝에는 검정선 터미널을 동일한 방식으로 삽입한다. 그 사이의 나머지 4곳은 자신이 원하는 대로 색깔을 선정하되 1:1 방식으로 그림 7-2와 같이 서로 동일한 색깔이 동일한 핀 자리에 위치하여 주면 된다.