

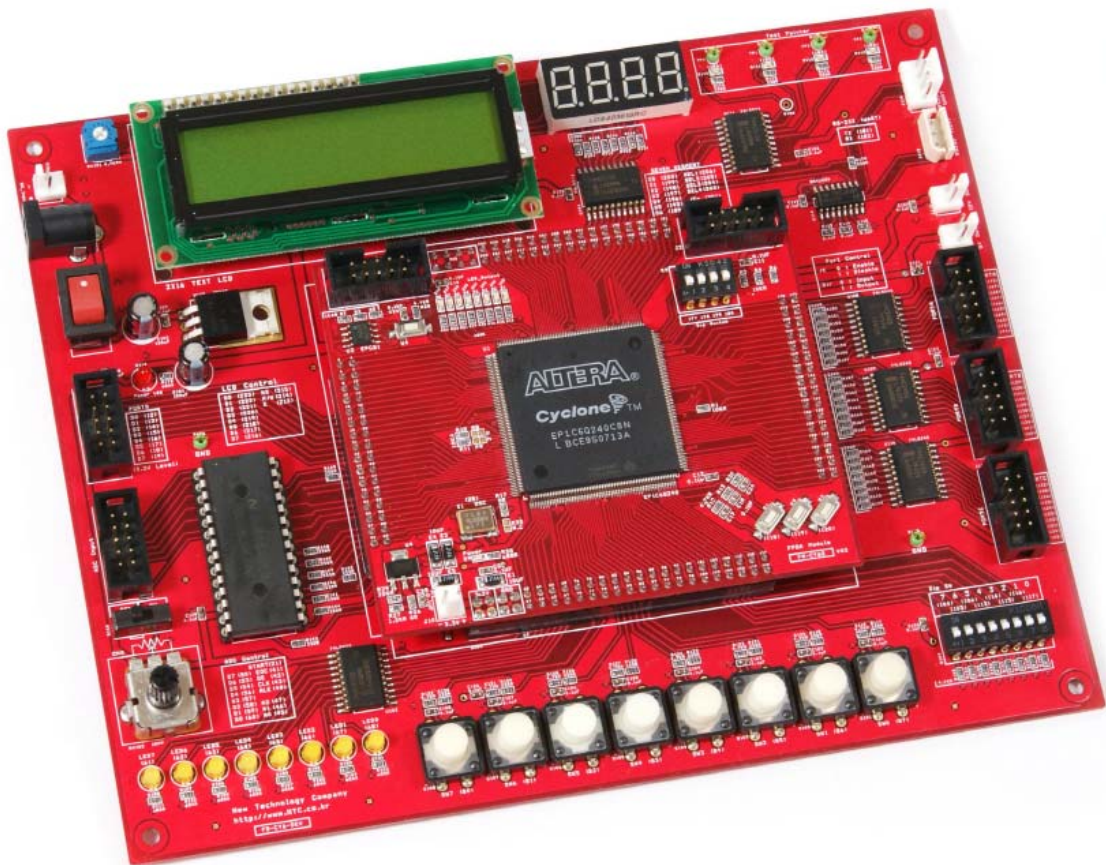
FPGA 개발 키트 (Model : FM-CY6S-KIT) 메뉴얼

(주) 뉴티씨 (NewTC)

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

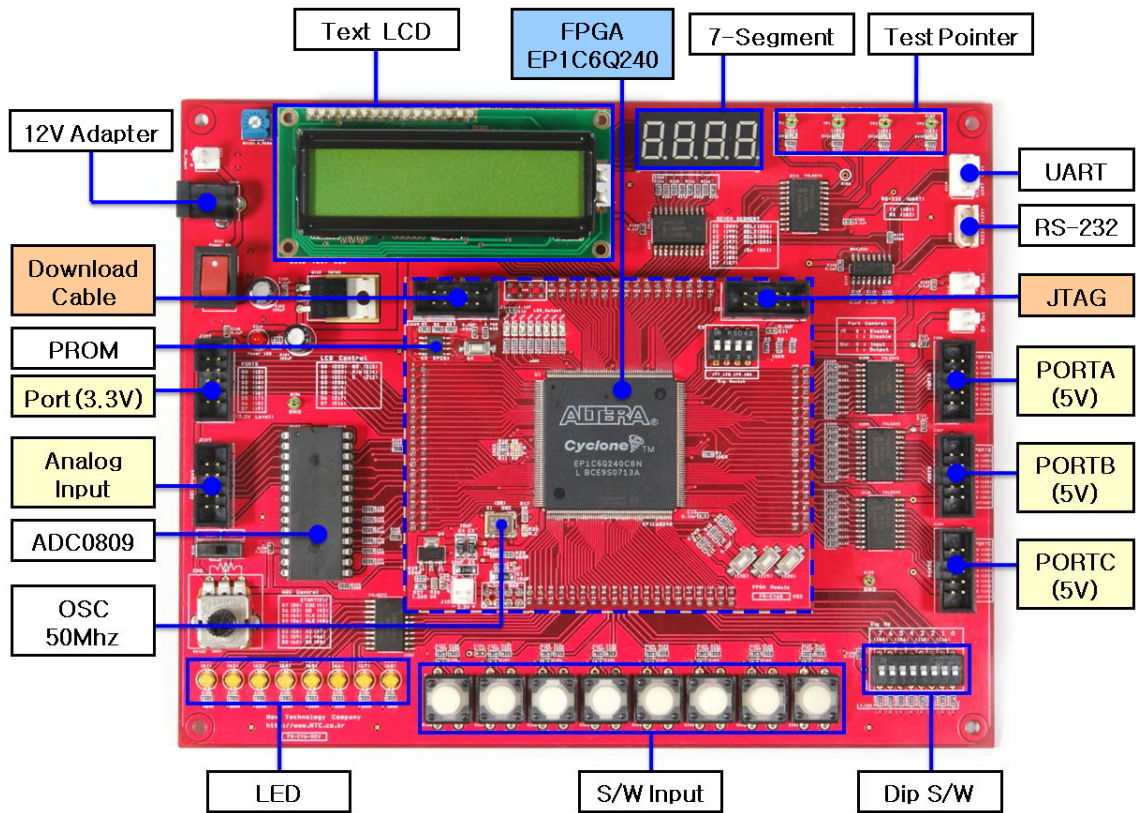
1 FM-CY6S-KIT (FPGA 개발 키트) 소개

- ◆ ALTERA 사의 FPGA(EP1C6Q240)를 이용한 개발보드입니다.
- ◆ 바이트블라스터를 이용하여 프로그램을 다운로드 할 수 있습니다.
- ◆ LCD, LED, 7-Segment, 스위치 등 입출력 장치
- ◆ 8-bit ADC(ADC0809)를 내장하여 아날로그 신호 입력 가능
- ◆ MAX232가 내장되어 RS-232(±12V) 또는 UART(5V Level) 통신 가능
- ◆ 외부전원 12V 입력. 메인보드 5V 단일 전원 FPGA모듈 3.3V 사용
- ◆ 외부 연결 커넥터를 이용하여 NTC사의 확장 보드를 사용할 수 있습니다.

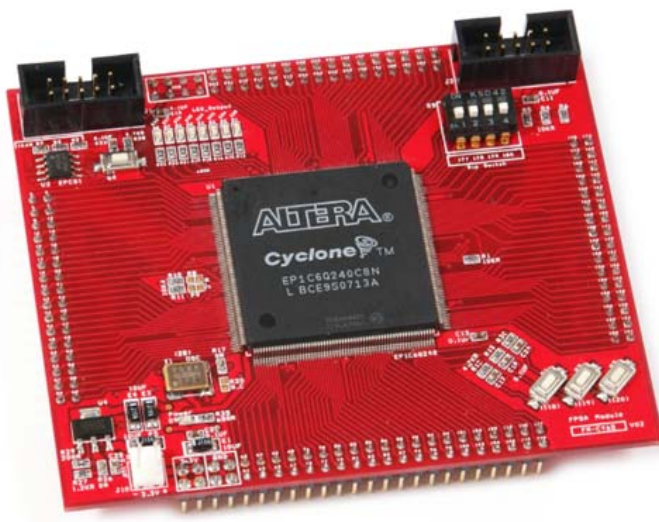


FPGA 개발 키트 **FM-CY6S-KIT**

2 FM-CY6S-KIT (FPGA 개발 키트) 구성도



하드웨어 구성도



FPGA 모듈 (FM-CY6SIT)



다운로드 케이블 (FM-BB2)

3 H/W 장치 핀 번호

3.1 Text LCD

LCD Data 입출력 핀 번호

| Data[7] | Data[6] | Data[5] | Data[4] | Data[3] | Data[2] | Data[1] | Data[0] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 |

LCD Control 출력 핀 번호

| Enable | R/W | RS |
|--------|-----|-----|
| 213 | 214 | 215 |

Enable Enable signal for LCD

R/W Read/write selection (H:Read,L:Write)

RS Register selection (H:Data, L:Instruction)

3.2 LED

메인보드 LED 출력 핀 번호 (출력이 1일 때 LED가 켜짐)

| LED[7] | LED[6] | LED[5] | LED[4] | LED[3] | LED[2] | LED[1] | LED[0] |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 |

LED[n] n번째 LED 출력 (H:On L:Off)

모듈 LED 출력 핀 번호 (출력이 0일 때 LED가 켜짐)

| LED[7] | LED[6] | LED[5] | LED[4] | LED[3] | LED[2] | LED[1] | LED[0] |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 238 | 237 | 236 | 235 | 234 | 233 | 226 | 225 |

LED[n] n번째 LED 출력 (H:Off L:On)

3.3 7-Segment

Seven-Segment Data 출력 핀 번호

| Data[7] | Data[6] | Data[5] | Data[4] | Data[3] | Data[2] | Data[1] | Data[0] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 187 | 188 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 |

Data[7] Seven Segment – A Segment

Data[6] Seven Segment – B Segment

Data[5] Seven Segment – C Segment

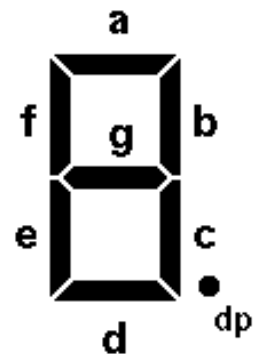
Data[4] Seven Segment – D Segment

Data[3] Seven Segment – E Segment

Data[2] Seven Segment – F Segment

Data[1] Seven Segment – G Segment

Data[0] Seven Segment – Dot



Seven-Segment 컨트롤 출력 핀 번호

| SEL[4] | SEL[3] | SEL[2] | SEL[1] | /EN |
|--------|--------|--------|--------|-----|
| 203 | 204 | 205 | 206 | 201 |

SEL[n] n 번째 자릿수 Enable (H:Disable, L:Enable)

/EN 7-Segment Enable (H:Disable, L:Enable)

3.4 Switch

Push Button Switch 입력 핀 번호

| SW[7] | SW[6] | SW[5] | SW[4] | SW[3] | SW[2] | SW[1] | SW[0] |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 |

SW[n] n번째 Switch 입력 (H:On L:Off)

Dip Switch 입력 핀 번호

| DIP[7] | DIP[6] | DIP[5] | DIP[4] | DIP[3] | DIP[2] | DIP[1] | DIP[0] |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 104 | 105 | 106 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 |

DIP[n] n번째 Dip Switch 입력

3.5 ADC

ADC 데이터 입출력 핀 번호

| Data[7] | Data[6] | Data[5] | Data[4] | Data[3] | Data[2] | Data[1] | Data[0] |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 50 | 53 | 54 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |

Data[n] n번째 ADC 데이터 입출력

ADC 컨트롤 입출력 핀 번호

| Addr[2] | Addr[1] | Addr[0] | ALE | Start | CLK | OE | EOC |
|---------|---------|---------|-----|-------|-----|----|-----|
| 47 | 46 | 45 | 48 | 21 | 43 | 42 | 41 |

Addr[n] ADC 채널 선택

ALE ADC 채널 선택 Latch Enable

Start ADC Start 신호

CLK ADC 동작 클럭 신호 (xxMhz 이하)

OE 데이터 출력 요청 신호 (Output Enable)

EOC ADC 완료 신호 (End Of Conversion)

3.6 PORT

본 개발 보드에는 외부 보드와 연결할 수 있는 PORTA, PORTB, PORTC (이상 5V 신호) 와 PORTD (3.3V 신호) 가 10핀 커넥터로 나와 있습니다. PORTA, PORTB, PORTC 는 Enable과 입출력 방향을 컨트롤 할 수 있고 PORTD 는 FPGA 포트에 바로 연결되어 있습니다. 포트를 사용하시는 경우 주의하시기 바랍니다.

PORTA 입출력 핀 번호

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PA[7] | PA[6] | PA[5] | PA[4] | PA[3] | PA[2] | PA[1] | PA[0] |
| 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 173 |
| /En | Dir | | | | | | |
| 175 | 174 | | | | | | |

PA [n] PORTA 입출력 데이터

/En PORTA Enable

Dir PORTA 입출력 방향 설정 (0:Input / 1:Output)

PORTB 입출력 핀 번호

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PB[7] | PB[6] | PB[5] | PB[4] | PB[3] | PB[2] | PB[1] | PB[0] |
| 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 158 | 159 |
| /En | Dir | | | | | | |
| 161 | 160 | | | | | | |

PB [n] PORTB 입출력 데이터

/En PORTB Enable

Dir PORTB 입출력 방향 설정 (0:Input / 1:Output)

PORTC 입출력 핀 번호

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PC[7] | PC[6] | PC[5] | PC[4] | PC[3] | PC[2] | PC[1] | PC[0] |
| 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 158 | 159 |
| /En | Dir | | | | | | |
| 161 | 160 | | | | | | |

PC [n] PORTC 입출력 데이터

/En PORTC Enable

Dir PORTC 입출력 방향 설정 (0:Input / 1:Output)

PORTD(3.3V) 입출력 핀 번호

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PD[7] | PD[6] | PD[5] | PD[4] | PD[3] | PD[2] | PD[1] | PD[0] |
| 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 |

PD [n] PORTC 입출력 데이터

※ PORTD의 경우 입출력을 설정하지 않은 3.3V 신호이기 때문에 사용에 주의가 필요합니다.

3.7 Serial Port

시리얼 포트로 RS-232 포트와 UART 포트가 커넥터로 나와 있습니다. 이 것은 전기적인 신호만 다른 같은 포트입니다.

Serial 통신 핀 번호

| | |
|-----|-----|
| TX | RX |
| 181 | 182 |

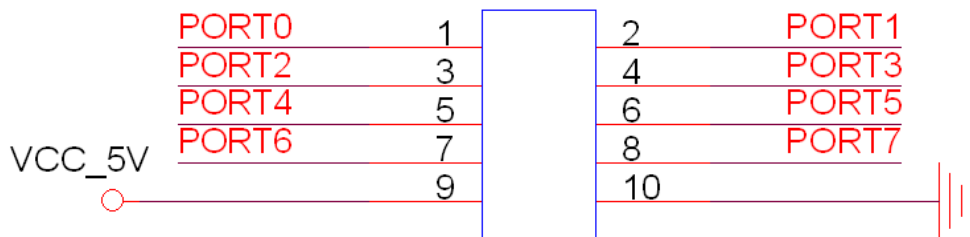
TX 시리얼 통신 데이터 출력 포트

RX 시리얼 통신 데이터 입력 포트

4 커넥터 핀 번호

4.1 포트 커넥터 핀 번호

FPGA의 일부 포트와 ADC 입력은 10Pin Box 커넥터를 이용하여 외부에서 사용할 수 있도록 되어 있습니다. 10Pin Box 케이블을 이용하여 N.T.C 의 다른 모듈 또는 사용자가 설계한 보드를 연결하여 구동시킬 수 있습니다.



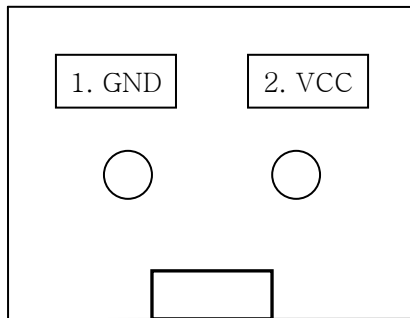
포트 커넥터 핀 번호

| | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1 번 | 3 번 | 5 번 | 7 번 | 9 번 |
| PORT0 | PORT2 | PORT4 | PORT6 | 전원 5V |
| 2 번 | 4 번 | 6 번 | 8 번 | 10 번 |
| PORT1 | PORT3 | PORT5 | PORT7 | 전원 GND |

4.2 전원 공급

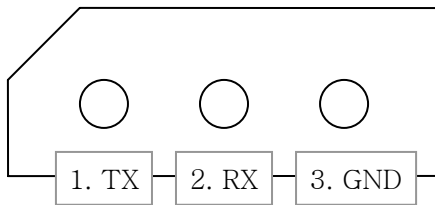
개발 보드의 전원은 DC 9V 이상을 사용하도록 설계되어 있습니다. DC 9V, 800mA 이상의 아답터 또는 SMPS 를 사용하여 전원을 공급할 수 있습니다. 전류가 부족할 경우 보드가 오작동을 할 수 있으니 800mA 이상 공급할 수 있는 전원공급 장치를 사용하시기 바랍니다.

전원 커넥터 핀 번호 (Top View)



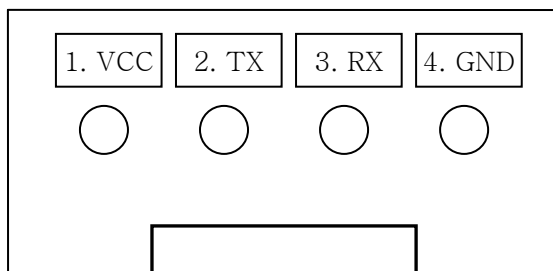
| | |
|---|------------|
| 1 | GND |
| 2 | VCC |

4.3 시리얼 통신 커넥터 J112 핀 번호



※ 커넥터로 입출력 되는 신호는 RS-232 Level ($\pm 12V$) 신호 입니다.

4.4 UART 커넥터 핀 번호



UART 커넥터를 이용하여 PC와 연결하거나, 기타 시리얼로 제어되는 모듈(Serial LCD 모듈, Serial 7-Segment 모듈) 과 연결할 수 있습니다.

※ 연결 상황에 따라 RX와 TX 를 크로스 하여 연결을 해야 할 경우가 있으니 방향에 주의하여 연결하시기 바랍니다.

5 FM-CY6S-KIT (FPGA 개발 키트) 사용하기

FPGA 를 사용하기 위해서는 우선 내부 기능을 스케메틱 형태 또는 HDL을 이용하여 설계해야 합니다. 회로의 복잡도가 증가함에 따라 HDL을 이용한 로직 설계가 대부분 이용되고 있습니다. 뉴티씨에서는 가장 많이 사용되는 하드웨어 기술 언어인 Verilog HDL을 이용한 강좌와 예제 파일을 제공합니다.

5.1 소프트웨어

ALTERA(<http://www.altera.com>) 사에서는 Quartus 라는 소프트웨어를 무료로 사용할 수 있도록 Web Edition을 배포하고 있습니다. ALTERA 홈페이지에 등록을 하시면 Quartus II 9.0을 다운로드 받을 수 있습니다. Quartus II 를 이용하여 Verilog HDL, VHDL, 스케메틱을 이용하여 로직을 설계하고 시뮬레이션을 해볼 수 있습니다.

다운로드 주소 : <http://www.altera.com/products/software/quartus-ii/web-edition>

5.2 로직 설계 및 시뮬레이션

로직을 설계할 때에는 먼저 시뮬레이션으로 충분히 검증한 후 칩에 다운로드 하여 테스트를 합니다. Quartus 에서 제공하는 시뮬레이터 또는 ModelSim 과 같은 시뮬레이터를 이용하여 설계한 로직을 검증해 볼 수 있습니다.

보드에 다운로드 후 정상적으로 동작하지 않았을 때 테스트 하기 힘들기 때문에 시뮬레이션을 통하여 충분히 테스트 해보아야 합니다. 시뮬레이션을 통하여 각각의 입출력 신호에 대한 파형과 설계한 로직의 동작 상태를 볼 수 있습니다.

ALTERA 에서는 자유롭게 사용할 수 있는 ModelSim-Altera 를 배포하고 있습니다. 자세한 사용법은 별도로 제공되는 강좌를 참고하시기 바랍니다.

6 Epilog

6.1 기술지원 홈페이지

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

기술지원 홈페이지에 AVR 강좌, FPGA 강좌, 전자공학 강좌, 로봇 제작 강좌 등 여러 강좌들이 업데이트 되고 있으며, 자료실에서는 각종 필요한 파일이나 어플리케이션 프로그램 등을 업데이트 하고 있으니 참고하시기 바랍니다.

제품에 관한 A/S나 문의가 있으시면, 언제든지 주저하지 마시고, 홈페이지의 Q&A에 남겨 주시기 바랍니다. 개발 관련 문의는 E-mail (davidryu@newtc.co.kr)을 이용하여 주시기 바랍니다. 감사합니다.