

LKV-402

HW 사용자 설명서

Board Rev. 3.0

2009년 02월 11일

True Leader of Technology



주엘케이일레븐

알림

여기에 실린 내용은 제품의 성능 향상과 신뢰도의 증대를 위하여 예고없이 변경될 수도 있습니다.

여기에 실린 내용의 일부라도 엘케이일레브의 사전 허락없이 어떠한 유형의 매체에 복사되거나 저장될 수 없으며 전기적, 기계적, 광학적, 화학적인 어떤 방법으로도 전송될 수 없습니다.

㈜엘케이일레브

경기도 성남시 중원구 상대원동 191-1 SKn테크노파크 메가동 1306호

LKV-402은 ㈜엘케이일레브의 등록상표입니다.

차 례

알	림	2
1.	LKV-402 보드 소개.....	8
2.	LKV-402 보드의 사양.....	9
3.	LKV-402 블록도와 부품별 특성.....	11
3.1.	MPC860.....	11
3.2.	EPROM.....	12
3.3.	SDRAM.....	12
3.4.	RTC/NVRAM.....	12
3.5.	Flash Memory.....	13
3.6.	SRAM and Back-up Battery.....	13
3.7	Watch dog time out Reset.....	14
4.	LKV-402 ADDRESS MAP.....	15
4.1.	LKV-402 보드의 주요 기능.....	16
4.1.1.	EPROM booting 또는 Flash Memory booting.....	16
4.1.2.	Console port (전면판에서 P6 port).....	16
4.1.3.	P1, P2 port (MPC860 에서 SCC1, SCC2 port).....	16
4.1.4.	P3, P4 port (MPC860 에서 SCC3, SCC4 port).....	16
4.1.5.	DIP Switch.....	17
4.1.6.	Baud Rate Clock.....	17
4.1.7.	RUN LED.....	17
4.1.8.	VME LED.....	17
4.1.9.	DIAG0 LED.....	17
4.1.10.	DIAG1 LED.....	18
4.1.11.	FAIL LED.....	19
4.1.12.	SCON LED.....	20

4.1.13. Channel 의 TX/RX LED	20
4.1.14. LPBK1 (PB26)	20
4.1.15. LPBK2 (PB29)	21
4.1.16. Digital Input	21
4.1.17. Digital Output.....	21
4.1.18. EEPROM	21
4.2. LKV-402 보드 레지스터	23
4.2.1. FAIL LED OFF 레지스터	23
4.2.2. Watch Dog Timer Enable 레지스터	23
4.2.3. FAIL LED ON 레지스터	23
4.2.4. VMEbus Interrupt Acknowledge 레지스터	23
4.2.5. DIP switch & DI 레지스터	24
4.2.6. VMEbus Interrupt Vector 레지스터	24
4.2.7. VMEbus Interrupt Requester 레지스터.....	24
4.2.8. VMEbus AM code 설정	25
4.3. Serial Pin Configurations	26
4.3.1. P1, P2 port 를 Ethernet 또는 RS-232 로 사용할 때 핀 배치도	26
4.3.2. P3, P4 port 를 RS-232 또는 RS-422 로 사용할 때 핀 배치도.....	26
4.3.3. P5, P6 port 를 RS-232 로 사용할 때 핀 배치도	27
5. LKV-402 보드 H/W CONFIGURATION	28
5.1. LKV-402 보드 점퍼 설정	29
5.1.1. VMEbus A24 slave address select : J1	29
5.1.2 Altera EPLD programming : J2	29
5.1.3. VMEbus A31 slave address select : J3	29
5.1.4. VMEbus Bus request Level select : J4, J8.....	30
5.1.5. VMEbus Interrupt request level select : J5, J6	31
5.1.6. VMEbus sysreset & Slave Enable : J7	32
5.1.7. Backup Battery Mode select : J9	33
5.1.8. SCC1 통신 Mode 선택 1 : J10, J11, J18, J21	33
5.1.9. SCC2 통신 Mode 선택 1 : J12, J13, J19, J22.....	34
5.1.10. Boot device selecting : J14, J15	35
5.1.11. MPC860 TEST Connector : J16	35
5.1.12. NVRAM size 조절: J17, J23, J24	35
5.1.13. Watch dog time out Reset Disable : J20	36
5.1.14. DIP switch setting : SW1	36

5.2. Digital input.....	38
5.3. Digital Output	40
6. VMEBUS CONNECTOR.....	42
6.1. VMEbus P2 Connector Pin 에 대한 설명	44

그림 목차

그림 1. LKV-402 블록도	11
그림 2. Flash Memory 가 boot device 일 때 address mapping	13
그림 3. LKV-402 전면판	19
그림 4. RJ-45 P1, P2 port pin 배치도	26
그림 5. RJ-45 P3, P4 port pin 구성	27
그림 6. RJ-45 P5, P6 port pin 배치도	27
그림 7. LKV-402 보드 Jumper 배치도	28
그림 8. VMEbus A24 slave address select : J1	29
그림 9. VMEbus A31 slave address select : J3	30
그림 10. VMEbus Bus request Level select : J4	30
그림 11. VMEbus Bus request Level select : J8	31
그림 12. VMEbus Interrupt request level select : J5, J6	32
그림 13. VMEbus sysreset & Slave Enable : J7	33
그림 14. Backup Battery Mode select : J9	33
그림 15. SCC1 통신 Mode 선택 1 : J10, J11, J18, J21	34
그림 16. SCC2 통신 Mode 선택 1 : J12, J13, J19, J22	34
그림 17. Boot device selecting : J14, J15	35
그림 18. NVRAM size 조절: J17, J23, J24	36
그림 19. Watch dog time out Reset Disable : J20	36
그림 20. DIP switch setting : SW1	36
그림 21. Digital input 예제 1	38
그림 22. Digital input 예제 2	39
그림 23. 외부 전원을 사용한 Digital Output 예제 1	40
그림 24. 외부 전원을 사용한 Digital Output 예제 2	41
그림 25. 보드 내부 전원을 사용한 Digital Output 예제	41

표 목차

표 1. LKV-402 보드 사양	9
표 2. LKV-402 보드의 Address Map	15
표 3. Boot Device 선택	16
표 4. Digital Input Port	21
표 5. Digital Output Port	21
표 6. MPC860 VMEbus Interrupt Acknowledge Cycle	23
표 7. DIP switch & DI 레지스터	24
표 8. VMEbus AM code	25
표 9. Digital Input port PIN 할당	38
표 10. Digital Output port PIN 할당	40
표 11. VMEbus P1 Connector 의 Signal Name	42
표 12. VMEbus P2 Connector 의 Signal Name	43

1. LKV-402 보드 소개

LKV-402 보드는 Freescale 사의 **PowerPC core** 가 내장된 MPC860 프로세서를 사용한 고성능의 VMEbus 용 Single Board Computer(SBC)입니다. MPC860 은 내부에 고속의 연산처리가 가능한 PowerPC core 가 내장되어 있으며 Ethernet port 를 포함한 6 개의 serial port 와 통신전용의 Communications processor module 이 내장되어 있어서 빠른 data 처리가 가능합니다.

보드 내에는 32MB 의 SDRAM, 1MB 의 EPROM, 4MB 의 Flash Memory, Battery Backup 된 2MB 의 SRAM, 512KB 의 RTC/NVRAM, 1Kb 의 EEPROM 이 장착되어 있어서 다양한 용도로 사용이 가능합니다.

10Base-T Ethernet 2 port 를 구성할 수 있으며 RS-232/RS-422 을 지원하는 port 가 전면판과 VMEbus P2 커넥터를 통해서 연결되어 있어서 system 구성시 편리하게 연결할 수 있습니다. VMEbus System Controller 기능과 32/24/16 bit 의 address 와 32/16/8 bit 의 data 로 VMEbus 에서 master/slave 기능을 수행합니다. 또한 Digital in 4 port, Digital out 4 port 를 VMEbus P2 커넥터에서 연결하여 사용 가능하도록 하였습니다. 보드내에 watch dog time out chip 에 의한 reset 기능이 있습니다.

RTOS 로는 현재 VxWorks, LINUX 가 지원되고 있습니다.

2. LKV-402 보드의 사양

표 1. LKV-402 보드 사양

Processor	MPC860, 50 MHz	
	Embedded PowerPC Core	
	4 Kbyte data cache and 4 Kbyte instruction cache	
	MMU 지원	
Memory	EPROM	27C4001 x 2 (1 Mbytes), 2 Mbytes 까지 확장 가능
	SRAM	2 Mbytes (K6T4008C1C x 4) with battery backup (정전시 data backup)
	Flash	4 MB (Flash memory booting 가능)
	SDRAM	DRAM 32 Mbytes (K4S281632D x 2)
	RTC/NVRAM	512 Kbytes for parameter save and real time clock
Serial Port	SCC1	전면판 또는 VMEbus P2 커넥터로 Ethernet interface
		또는 VMEbus P2 커넥터로 RS-232 async. interface
	SCC2	전면판 또는 VMEbus P2 커넥터로 Ethernet interface
		또는 VMEbus P2 커넥터로 RS-232 async. Interface
	SCC3	전면판 또는 VMEbus P2 커넥터로 RS-232 async. Interface
		또는 VMEbus P2 커넥터로 RS-422 async. Interface
	SCC4	전면판 또는 VMEbus P2 커넥터로 RS-232 async. Interface
	SMC2	전면판 또는 VMEbus P2 커넥터로 RS-232 async. interface
	SMC1	전면판 또는 VMEbus P2 커넥터로 RS-232 async. interface
* VMEbus P2 커넥터 사용시 SCC3 또는 SCC4 는 sync. mode 로 사용할 수 있음		
VMEbus interface	VMEbus System Controller	Bus arbiter, Bus error generator, System clock driver 등
	VMEbus Master	Extended/Standard/Short address data transfer 32bit/16bit/8bit data transfer
	VMEbus Slave	Extended/Standard address slave access 32bit/16bit/8bit data transfer
	VMEbus Interrupt Handler & Interrupt Requester	
Digital In 4 Port	Dry contact 방식, voltage 방식 사용가능	
	TTL level input	
Digital Out 4 Port	Open collector 방식 (보드 내에 pull up 저항이 장착되어있음.)	
Watch dog Time out Request	MAX690A 사용, reset clear 시간 1.6 초	
Front Panel	RUN LED, VME LED, DIAG0 LED, DIAG1 LED, FAIL LED, SCON LED	

	Channel 1 에서 Channel 6 까지의 Tx Data LED, Rx Data LED
	Reset Switch
	Ethernet RJ45 2 port, Serial RJ45 4 port
보드 크기	표준 VMEbus 크기 - 233.3 x 160 x 17mm (9.2 x 6.3 x 0.66 inch)
	1 slot 에 장착가능
	Front Panel 과 커넥터 장착시 보드 크기: 262 x 188 x 20mm (10.3 x 7.4 x 0.80 inch)
소비전력	+5VDC, typical 2.2A, 최대 2.4 A
	+12VDC, 최대 70 mA
	-12VDC, 최대 70 mA
동작 온도	-40 °C ~ 70 °C
저장 온도	-40 °C ~ 85 °C
상대 습도	5 % ~ 90 % (noncondensing)

3. LKV-402 블록도와 부품별 특성

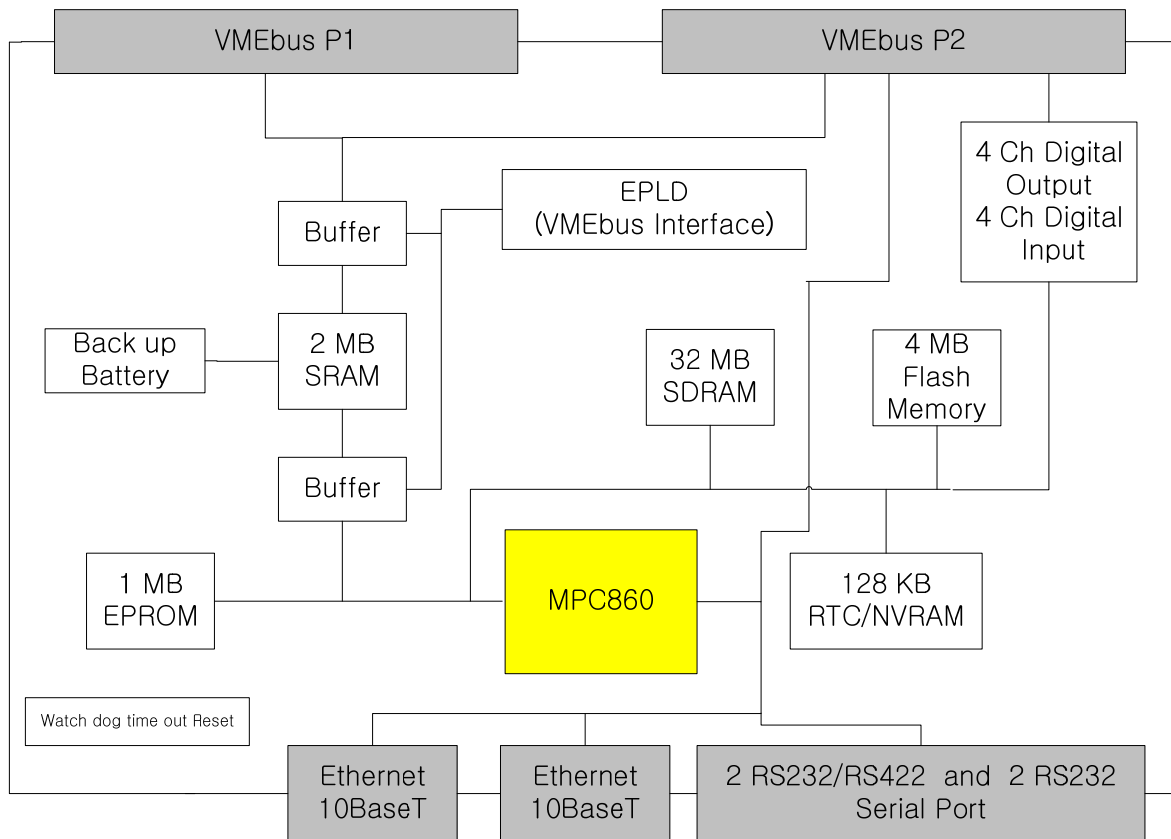


그림 1. LKV-402 블록도

3.1. MPC860

MPC860 은 내부에 PowerPC core 와 CPM 이라는 통신모듈이 있어서 강력한 연산처리 능력을 가지며 동시에 빠른 통신처리도 가능합니다. 또 여러 가지 timer (Watch dog time out reset 기능 포함), general purpose I/O port 등이 제공되어 다양한 용도로의 사용이 가능합니다.

- √ Embedded PowerPC core
- √ 4 Kbyte data cache and 4 Kbyte instruction cache
- √ MMUs with 32 entry TLB, fully associative instruction and data TLBs
- √ MMUs support multiple page sizes of 4, 16, and 512Kbytes, and 8 Mbytes
- √ Memory Controller
- √ General purpose timers

- √ Software watch dog and reset controller
- √ Seven external interrupt request (IRQ) lines
- √ Communications processor module (CPM)
 - RISC controller
 - Up to 5 Kbytes of dual-port RAM
- √ Four baud rate generators
- √ Four SCCs (serial communication controllers)
- √ Two SMCs (serial management channels)
- √ Low power support
- √ 3.3 V operation with 5-V TTL compatibility
- √ 357 pin ball grid array (BGA) package

3.2. EPROM

LKV-402 보드에서는 두 개의 EPROM 을 사용합니다. U56 이 even byte EPROM 이며 U61 이 ODD byte EPROM 입니다. 27C020 (256 Kbyte), 27C040 (512 Kbyte), 27C080 (1M byte)을 사용할 수 있으며 27C040 을 2 개 사용시 EPROM 의 용량은 1 Mbyte (512Kbyte X 2) 가 됩니다. 27C080 의 EPROM 을 사용하고자 할 때는 R209, R231 의 22Ω 저항을 R206, R223 에 옮겨 놓아야 합니다.

Default 로 EPROM 이 boot device 로 setting 되어 있으며 J14, J15 의 jumper 의 setting 에 따라 boot device 가 Flash Memory 가 될 수도 있습니다. EPROM 의 access time 은 최대 300 ns 까지 가능합니다.

3.3. SDRAM

U55, U56 에 16 Mbytes SDRAM (synchronous dynamic random access memory)이 두 개 장착되어 SDRAM 용량이 32 Mbytes 가 됩니다.

3.4. RTC/NVRAM

장착될 수 있는 RTC/NVRAM (Real Time Clock/Non-Volatile Random Access Memory)은 8 Kbyte (MK48T08, DS1643 등), 32 Kbyte RTC/NVRAM (MK48T32, DS1644), 128 Kbyte RTC/NVRAM (DS1646 등), 512 Kbyte RTC/NVRAM (DS1647 등)이 장착될 수 있습니다. 공장출하시에는 128Kbytes DS1646 이

기본으로 장착됩니다. RTC/NVRAM 은 JEDEC standard device 이기 때문에 일반 SRAM 이나 NVRAM 을 장착해도 됩니다. LKV-402 보드에 장착되어 출하되는 RTC/NVRAM 은 자체에 Lithium battery 가 내장되어 있기 때문에 전원 off 상태에서도 10 년 이상 data 를 유지할 수 있습니다. RTC/NVRAM 의 size 에 따라 J17, J23, J24, R271, R273 을 조정하여 사용합니다.

3.5. Flash Memory

LKV-402 보드에 장착되는 Flash Memory 는 4 Mbytes 의 용량을 가지고 있습니다. 128 Kbyte 씩 32 개의 block 으로 나뉘어 있습니다. block 별로 10 만번 이상의 erase cycle 을 가질 수 있습니다. Access time 은 120 ns 입니다. J14, J15 의 setting 에 따라 boot device 가 될 수 있습니다. 이때 address 는 그림 2 와 같이 바뀝니다. Flash Memory 가 boot device 일 때 Flash Memory 의 4Mbytes 용량을 전부 사용하려고 할 때는 MPC860 initial 부분에서 br0 register 와 or0 register 가 맞게 setting 되어 있는지 확인합니다. 그림 2 는 Flash Memory 의 address 가 일반 사용시와 boot device 로 사용시에 address 의 변화를 나타낸 것입니다. 일반 사용시에 0xFA300000 에 저장된 program 이 Flash Memory 가 boot device 가 되었을 때 0xFFFF0000 번지로 바뀌게 되어 booting 되게 됩니다.

EPROM이 boot device일때

Flash Memory가 boot device일때

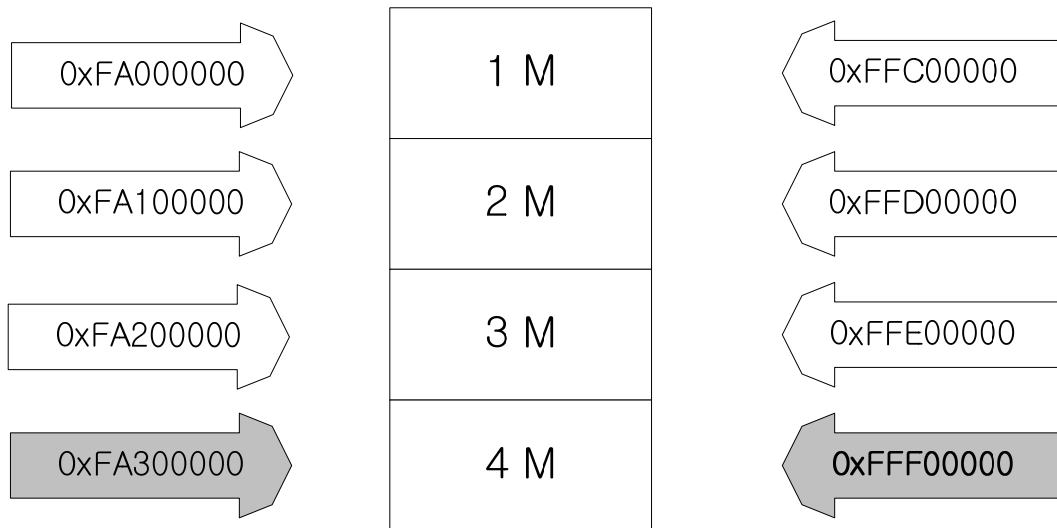


그림 2. Flash Memory 가 boot device 일 때 address mapping

3.6. SRAM and Back-up Battery

2 Mbytes 의 low power SRAM 이 장착되어 있습니다. 이 SRAM 은 MPC860 또는 VMEbus 에서 access 가능합니다. SRAM 의 access time 은 70 ns 입니다. 이 SRAM 에는 3V Lithium battery 가 연결되어 있어서 J9 의 jumper 를 backup mode 로 놓으면 전원이 off 된 상태에서도 약 2 년 2 개월 동안 data 를 유지할 수 있습니다. 보통 때는 J9 의 jumper 를 normal 위치에 놓아서 불필요한 battery 의 소모를 막는 것이 좋습니다. LKV-402 보드에 장착되는 3V Lithium battery 는 충전식이 아니며 또한 누설전류가 거의 없는 종류로써 자연 방전되지 않습니다. Lithium battery 의 전압이 low voltage(2.5V ~ 2.6V 이하)로 떨어지면 전면판의 FAIL LED 가 점등됨으로써 battery 의 교체시점이 다가옴을 알려줍니다. (이때 FAIL LED 는 보드에 +5V 전압이 가해졌을 때 on 됩니다.)

3.7 Watch dog time out Reset

LKV-402 보드에는 MAX690A 칩을 사용하여 watch dog time out 에 의한 reset 기능이 있습니다. 0xF6000000 에 byte 로 0xFF 를 write 할때 enable 됩니다. 0xF6000000 에 byte 로 0x0 를 write 하면 disable 됩니다. Reset 후에 default 값은 disable 입니다.

Enable 된 watch dog timer 는 약 1.6 초 이내에 WDI(Watch Dog Input)의 값을 toggle 해주지 않으면 보드 reset 이 발생합니다. Reset 신호는 약 200ms 정도 계속됩니다.

WDT 는 보드내의 전면판 DIAG LED 1 을 나타냅니다. DIAG1 LED 는 MPC860 의 PB27 port 에 연결되어 있습니다. 따라서 watch dog timer 가 enable 된 상태에서는 MPC860 PB27 pin 의 값이 1.6 초에 1 번이상 0 또는 1 로 toggole 되어야 합니다. 단 보드내의 J20 의 jumper 에 shunt 를 제거하였을때는 watch dog timer reset 는 hard ware 적으로 동작하지 않습니다.

4. LKV-402 Address Map

LKV-402 보드의 Address Map 은 아래의 표와 같이 구성된다.

표 2. LKV-402 보드의 Address Map

Address	사 양
0x0000 0000 ~ 0x01FF FFFF	SDRAM (32 Mbytes)
0x0100 0000 ~ 0xEFFF FFFF	VMEbus Extended Address (3.6 Gbytes)
0xF000 0000 ~ 0xF0FF FFFF	VMEbus Standard Address (16 Mbytes)
0xF100 0000 ~ 0xF11F FFFF	SRAM (2Mbytes)
0xF200 0000 ~ 0xF207 FFFF	NVRAM (512 Kbytes)
0xF300 0000 ~ 0xF3FF FFFF	RESERVED
0xF400 0000 ~ 0xF400 FFFF	VMEbus Short Address (64 Kbytes)
0xF500 0000	FAIL LED OFF
0xF800 000X	VMEbus Interrupt Acknowledge
0xF900 0000	DIP Switch & DI Read
0xFA00 0000 ~ 0xFA3F FFFF	Flash Memory (4Mbytes)
0xFB00 0000	VMEbus Interrupt Vector register
0xFC00 0000	VMEbus Interrupt Requester register
0xFD00 0000	VMEbus AM code 2 generation register
0xFE00 0000	RESERVED
0xFF00 0000	IMMR
0xFFFF0 0000 ~ 0xFFFF FFFF	EPROM (1Mbytes)

※ J14, J15 의 shunt 가 1-2 번에 위치하면 EPROM 과 Flash Memory 의 address 는 위와 같으나 J14, J15 의 shunt 가 2-3 번에 위치하면 EPROM 과 Flash Memory 의 address 가 바뀌게 되며 boot device 도 Flash Memory 가 됩니다.

4.1. LKV-402 보드의 주요 기능

4.1.1. EPROM booting 또는 Flash Memory booting

J14 과 J15 모두 1-2 번에 연결되어 있으면 EPROM booting mode 가 됩니다.

J14 과 J15 모두 2-3 번에 연결되어 있으면 Flash Memory booting mode 가 됩니다.

이 기능은 사용자가 Flash Memory 에 Ethernet 또는 serial port 를 통하여 update 된 program 을 download 한 후에 jumper 만 바꿔주면 EPROM 의 교체 없이도 system 을 update 할 수 있으며 program 개발 시에도 이 기능은 편리하게 사용할 수 있습니다.

표 3. Boot Device 선택

J14, J15	EPROM Base address	Flash Memory Base address
모두 1-2 번에 연결시	Boot Device 0xFFF00000	0xFA000000
모두 2-3 번에 연결시	0xFA000000	Boot Device 0xFFF00000

4.1.2. Console port (전면판에서 P6 port)

SMC 1 port 를 사용합니다. SMC 1 port 는 TX data 와 RX data 그리고 GND 의 3 개 신호선 만을 사용합니다.

4.1.3. P1, P2 port (MPC860 에서 SCC1, SCC2 port)

P1, P2 각각 Ethernet 또는 RS-232 serial port 로 사용할 수 있습니다. 보드내의 Jumper J10, J11, J12, J13 과 J18, J19, J21, J22 에 의해서 선택 가능합니다.

4.1.4. P3, P4 port (MPC860 에서 SCC3, SCC4 port)

P3, P4 각각 RS-232 또는 RS-422 serial port 로 사용할 수 있습니다. P3 와 P4 를 각각 RS-232 또는

RS-422 로 사용할 수는 없습니다. P3 와 P4 를 RS-232 serial port 로 사용할 시에는 U49, U50 에 MC1488 (또는 75188) U29, U30 에 MC1489 (또는 75189) IC 가 장착되어야 합니다. P3 와 P4 를 RS-422 serial port 로 사용할시에는 U22 에 26LS31, U12 에 26LS32 IC 가 장착되어야 합니다. **공장 출하시에는 RS-232 serial port 로 부품을 장착하여 출하합니다.**

4.1.5. DIP Switch

보드 내에 4 position 의 DIP switch 가 있으며 DIP Switch 1 은 LKV-402 보드를 VMEbus controller 에 설정할 때 on 상태가 되며 DIP switch 2, 3, 4 는 register 를 통하여 on/off 상태를 read 할 수 있습니다. 이때 switch off 이면 data 값이 1 이며, switch on 이면 data 값이 0 가 됩니다.

- 스위치 1 번: SYSCON# 신호를 ON/OFF 합니다.
- 스위치 2 번: 0xF9000000 register D1 데이터 라인에 연결되어 있다.
- 스위치 3 번: 0xF9000000 register D2 데이터 라인에 연결되어 있다.
- 스위치 4 번: 0xF9000000 register D3 데이터 라인에 연결되어 있다

4.1.6. Baud Rate Clock

정확한 Serial Baud rate clock 을 만들기 위하여 BRGCLK2/L1RCLKB/TOUT3*/CLK6/PA2 port 를 통하여 7.3728MHz 의 oscillator clock 이 입력됩니다.

4.1.7. RUN LED

RUN LED 는 MPC860 이 외부 cycle 을 수행할 때 점등됩니다.

4.1.8. VME LED

VME LED 는 LKV-402 보드가 VMEbus 를 access 시에 점등됩니다.

4.1.9. DIAG0 LED

이 LED 는 user 가 필요에 따라 프로그램으로 on/off 할 수 있습니다. 보드의 어떤 status 를 표시하기 위하여 사용할 수 있습니다. MPC860 의 BRG04/SPIMISO/PB28 에 연결되어 있습니다.

- 0 write 시 LED on
- 1 write 시 LED off

4.1.10. DIAG1 LED

이 LED 는 user 가 필요에 따라 프로그램으로 on/off 할 수 있습니다. 보드의 어떤 status 를 표시하기 위하여 사용할 수 있습니다. MPC860 의 BRGO1/I2CSDA/PB27 에 연결되어 있습니다.

- 0 write 시 LED on
- 1 write 시 LED off

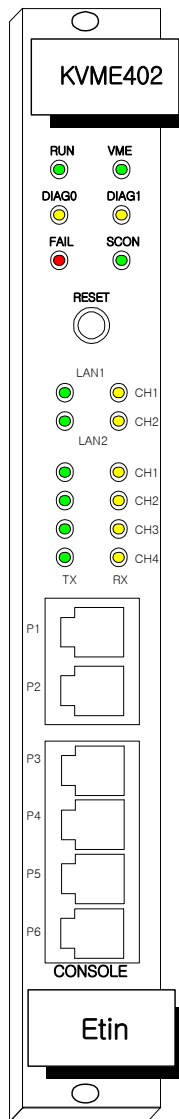


그림 3. LKV-402 전면판

4.1.11. FAIL LED

이 LED 가 on 되는 경우는 5 가지가 있습니다.

- ① Power on 시에 on 됩니다.
- ② Reset 스위치를 눌렀을 때 on 됩니다.
- ③ VMEbus sysreset 시에 on 됩니다.
- ④ 0xF7000000 에 0 을 write 할 때 on 됩니다.

- ⑤ J9 이 Battery backup mode 로 설정되었을 때, 3V Lithium battery 의 전압이 low voltage (2.5V ~ 2.6V)일 때 battery 의 교체시점이 다가옴을 알려주는 경고표시로 on 됩니다.

이 이유로 FAIL LED 가 on 되었을 때는 battery 를 교체해주기 전에는 FAIL LED 는 off 되지 않습니다.

다섯 번째 이외의 경우에는 0xF5000000 에 0 을 write 할 때 off 됩니다. LKV-402 BSP 에서는 program 이 start 된 후에 FAIL LED 를 off 함으로써 MPC860 이 정상적으로 start 하였음을 알려주고 있습니다.

4.1.12. SCON LED

이 LED 는 SW1 의 DIP switch 1 번이 on 이 되면 LKV-402 보드의 VMEbus System Controller 기능이 enable 되었음을 알려줍니다. VMEbus System Controller 기능이라 함은 VMEbus 를 제어하는 bus arbiter, system clock generator, bus error generator 등의 기능을 말합니다. 이 기능과 VMEbus Master 기능과는 별개임을 주지하시기 바랍니다.

참고로 VMEbus System Controller 기능은 VMEbus system 에서 맨 왼쪽에 있는 보드에 반드시 이 기능을 enable 하고 다른 보드는 이 기능을 disable 하여야 합니다.

4.1.13. Channel 의 TX/RX LED

각각의 serial channel 의 data line 상태를 표시합니다. TX 또는 RX data 가 0 일때 LED 는 on 됩니다. 또한 CH1, CH2 LED 는 serial 뿐만 아니라 Ethernet 선택 시에도 data 전송 상태를 표시해 줍니다.

4.1.14. LPBK1 (PB26)

SCC1 을 Ethernet 으로 사용할 때 PHY chip U60 을 look back mode 로 사용할 수가 있습니다. MPC860 의 PB26 port 가 1 로 출력될 때 loop back mode 로 사용되고, 0 일 때는 Ethernet 전송 모드로 사용됩니다. 따라서 평소에는 이 port 를 0 으로 유지해야 합니다.

4.1.15. LPBK2 (PB29)

SCC2 를 Ethernet 으로 사용할 때 PHY chip U61 을 look back mode 로 사용할 수가 있습니다. MPC860 의 PB29 port 가 1 로 출력될 때 loop back mode 로 사용되고, 0 일 때는 Ethernet 전송 모드로 사용됩니다. 따라서 평소에는 이 port 를 0 으로 유지해야 합니다.

4.1.16. Digital Input

LKV-402 보드는 4 개의 Digital Input port 가 있습니다. VMEbus P2 커넥터를 통하여 입력되며 dry contact 또는 voltage driving 방식의 입력이 모두 가능합니다. 0xF9000000 register 의 D4(DIn1), D5(DIn2), D6(DIn3), D7(DIn4) data 를 통하여 read 할 수 있습니다.

표 4. Digital Input Port

주소	설명
0xF9000000, D4	Digital In1 : VMEbus P2 C1
0xF9000000, D5	Digital In2 : VMEbus P2 C4
0xF9000000, D6	Digital In3 : VMEbus P2 C5
0xF9000000, D7	Digital In4 : VMEbus P2 A1

4.1.17. Digital Output

LKV-402 보드는 4 개의 Digital Output port 가 있습니다. VMEbus P2 커넥터를 통하여 출력되며 Open collector type 입니다. 출력단에 보드 내에서 pull up 저항이 달려 있어서 통신용 data 나 LED 구동용으로는 직접 연결하여 사용할 수 있습니다.

표 5. Digital Output Port

주소	설명
MPC860 PD12 port, Digital Out1	VMEbus P2 C28 번
MPC860 PD13 port, Digital Out 2	VMEbus P2 C31 번
MPC860 PD14 port, Digital Out 3	VMEbus P2 A31 번
MPC860 PD15 port, Digital Out 4	VMEbus P2 A32 번

4.1.18. EEPROM

LKV-402 보드는 board ID 를 지정하기 위하여 128 byte 의 serial EEPROM 을 가지고 있습니다.
여기에는 Ethernet MAC address 등이 저장됩니다.

- * EEPCS* (CS*) : (L1ST4/L1RQa*/PC12)
- * EEP SK (SK) : (L1ST3/L1RQb*/PC13)
- * EEP DI (DI) : (L1ST2V/RTS2*/DREQ1*/PC14)
- * EEP DO (DO) : (L1ST1/RTS1*/DREQ0*/PC15)

4.2. LKV-402 보드 레지스터

4.2.1. FAIL LED OFF 레지스터

이 레지스터의 주소는 0xF500:0000 이며, access 단위는 바이트입니다. 이 레지스터에 0 을 write 하면 FAIL LED 가 off 됩니다.

4.2.2. Watch Dog Timer Enable 레지스터

이 레지스터의 주소는 0xF600:0000 이며, access 단위는 바이트입니다. 이 레지스터에 0xFF 를 write 하면 MAX690A 칩의 watch dog time out 에 의한 reset 기능이 enable 됩니다. 이 레지스터에 0x0 를 write 하면 watch dog time out 에 의한 reset 기능이 disable 됩니다. Watch dog time out 기간은 약 1.6 초로 이안에 DIAG LED 1 의 값을 toggle 해주지 않으면 reset 이 발생합니다. Default 값은 disable 입니다. 만약 J20 jumper 의 shunt 를 제거하면 watch dog time out 기능은 hardware 적으로 disable 됩니다.

4.2.3. FAIL LED ON 레지스터

이 레지스터의 주소는 0xF700:0000 이며, access 단위는 바이트입니다. 이 레지스터에 1 을 write 하면 FAIL LED 가 on 됩니다.

4.2.4. VMEbus Interrupt Acknowledge 레지스터

이 레지스터의 주소는 0xF800:0000 이며, access 단위는 바이트입니다. 이 레지스터는 LKV-402 보드를 VMEbus Interrupt Handler 로 사용할 때 VMEbus Interrupt requester 의 vector 를 읽어오는데 사용합니다. VMEbus interrupt request 는 MPC860 의 external interrupt request line 을 통하여 입력되며 이 register 를 통하여 vector 를 읽어올 때 이 레지스터의 A28, A29, A30 에 VMEbus interrupt request level 을 실어서 보내야 합니다. 즉 표 4.2 와 같이 VMEbus interrupt request level 에 따라서 VMEbus interrupt acknowledge address 가 달라지게 됩니다.

표 6. MPC860 VMEbus Interrupt Acknowledge Cycle

VME bus Interrupt Request Level	MPC860 External Interrupt Request	Interrupt Acknowledge Address
VIRQ7*	IRQ0*	0xF800000F (byte)

VIRQ6*	IRQ1*	0xF800000D (byte)
VIRQ5*	RSV*/IRQ2*	0xF800000B (byte)
VIRQ4*	DP0/IRQ3*	0xF8000009 (byte)
VIRQ3*	DP1/IRQ4*	0xF8000007 (byte)
VIRQ2*	DP2/IRQ5*	0xF8000005 (byte)
VIEQ1*	DP3/IRQ6*	0xF8000003 (byte)

4.2.5. DIP switch & DI 레지스터

이 레지스터의 주소는 0xF900:0000 이며, access 단위는 바이트입니다. 이 레지스터는 보드 내의 DIP switch 의 상태와 VMEbus P2 커넥터를 통한 Digital Input 의 상태를 읽는(READ) 레지스터입니다.

Switch on 시 data 는 0 으로 read 되며, switch off 시 data 는 1 로 read 됩니다.

표 7. DIP switch & DI 레지스터

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
X	DIP Switch 2	DIP Switch 3	DIP Switch 4	DI 1 (P2 C1 번)	DI 2 (P2 C4 번)	DI 3 (P2 C5 번)	DI 4 (P2 A1 번)

4.2.6. VMEbus Interrupt Vector 레지스터

이 레지스터의 주소는 0xFB00:0000 이며, access 단위는 바이트입니다. 이 레지스터는 LKV-402 보드가 VMEbus interrupt handler 에게 interrupt 를 요구할 때 사용됩니다. VMEbus interrupt handler 의 acknowledge cycle 이 자신의 보드에 해당되면 vector 값을 줘야 하는데 이 register 는 이때의 vector 값을 저장하는 레지스터입니다. 한 번 저장된 vector 값은 다른 값을 write 하기 전에는 그 값을 유지하게 됩니다.

4.2.7. VMEbus Interrupt Requester 레지스터

이 레지스터의 주소는 0xFC00:0000 이며, access 단위는 바이트입니다. 이 레지스터는 LKV-402 보드가 VMEbus 에 interrupt 를 요구할 때 사용합니다. 이 레지스터에 0xF0 를 write 할 때 VMEbus 에 interrupt request 신호가 enable 되며, VMEbus interrupt handler 의 VMEbus interrupt acknowledge cycle 에 의해서 0xFB000000 레지스터에 저장된 vector 를 주게 됩니다. 이 레지스터를 read 하였을 때 data 가 0xFF(X 는

don't care)가 read 되면 아직 interrupt 요구중임을 나타냅니다. 이 레지스터를 read 하였을 때 data 가 0xX0(X 는 don't care)이면 interrupt 가 요구되었음을 나타냅니다.

4.2.8. VMEbus AM code 설정

VMEbus 에서는 AM5 ~ AM0 의 모두 6 개의 AM code 를 사용하고 있으며, LKV-402 보드에서는 VMEbus 를 access 할 때 address 와 MPC860 port setting 에 따라서 AM code 를 발생시키고 있습니다. AM5 와 AM4 code 는 access 할 VMEbus address range 에 따라서 달라집니다. 즉 VMEbus extended address 를 access 할 때에는 AM5=0, AM4=0 이 되고, VMEbus standard address 를 access 할 때에는 AM5=1, AM4=1 이 되며, VMEbus short address 를 access 할 때에는 AM5=1, AM4=0 이 됩니다. 나머지 AMcode 에서 AM3=1 로 고정되어 있고, AM2, AM1, AM0 는 MPC860 port setting 에 따라서 달라집니다.

AM2 - PD3/REJECT4*, AM1 - PD4/REJECT3*, AM0 - PD5/REJECT2*에 연결되어 있습니다.

Dfault 는 AM2 = 1, AM1 = 0, AM0 =1 로 되어 있습니다.

표 8. VMEbus AM code

AM code		Function
HEX CODE	5 4 3 2 1 0	
09	0 0 1 0 0 1	A32 non privileged data access
0A	0 0 1 0 1 0	A32 non privileged program access
0D	0 0 1 1 0 1	A32 supervisory data access
0E	0 0 1 1 1 0	A32 supervisory program access
39	1 1 1 0 0 1	A24 non privileged data access
3A	1 1 1 0 1 0	A24 non privileged program access
3D	1 1 1 1 0 1	A24 supervisory data access
3E	1 1 1 1 1 0	A24 supervisory program access
29	1 0 1 0 0 1	A16 non privileged access
2D	1 0 1 1 0 1	A16 supervisory access

4.3. Serial Pin Configurations

LKV-402 보드에는 모두 6 개의 serial port 가 있으며 각각의 serial port 의 모든 신호선에는 surge protection chip 이 장착되어 있습니다. 보드 전면판에 RJ45 port 가 6 개 나와 있고, P6 port 는 console port 로 사용합니다. SCC1, SCC2 port 는 Jumper 의 setting 에 따라 Ethernet 또는 RS-232 serial port 로 동작하고 SCC3, SCC4 port 는 부품의 실장 여하에 따라 RS-232 또는 RS-422 을 선택하여 사용할 수 있습니다. 또한 VMEbus P2 커넥터에는 SMC1, SMC2 port 를 포함하여 SCC1, SCC2, SCC3, SCC4 port 가 연결되어 있습니다.

4.3.1. P1, P2 port 를 Ethernet 또는 RS-232 로 사용할 때 핀 배치도

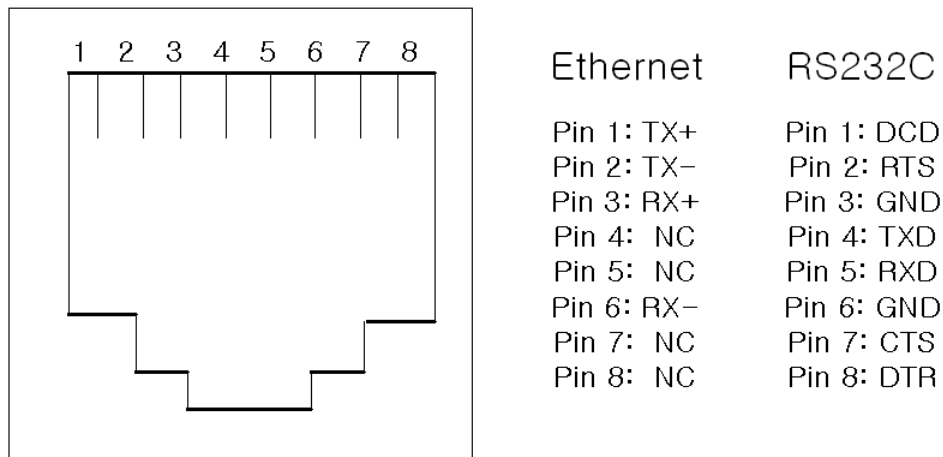


그림 4. RJ-45 P1, P2 port pin 배치도

4.3.2. P3, P4 port 를 RS-232 또는 RS-422 로 사용할 때 핀 배치도

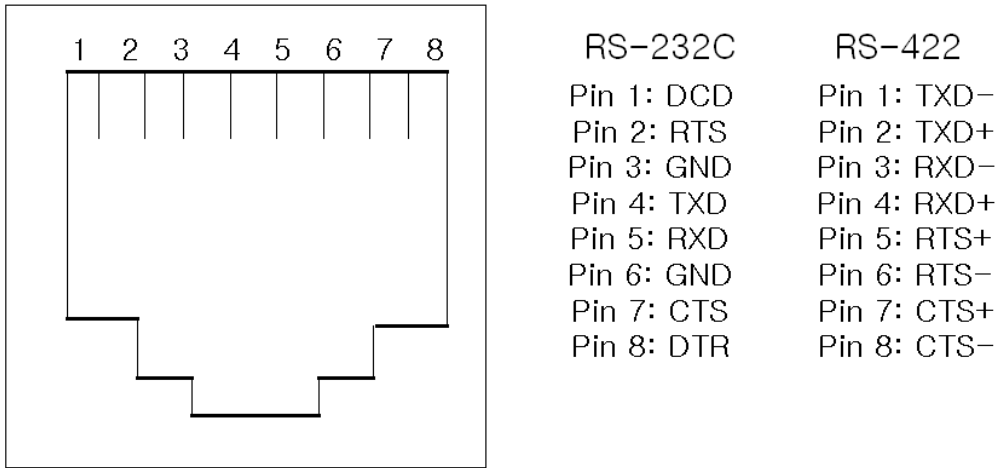


그림 5. RJ-45 P3, P4 port pin 구성

4.3.3. P5, P6 port 를 RS-232 로 사용할 때 핀 배치도

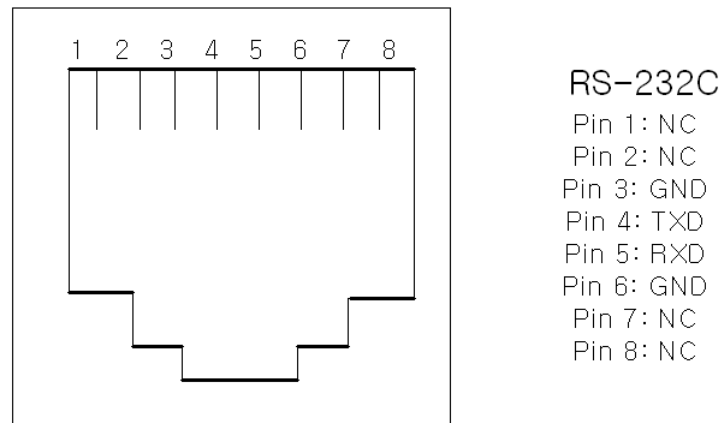


그림 6. RJ-45 P5, P6 port pin 배치도

5. LKV-402 보드 H/W configuration

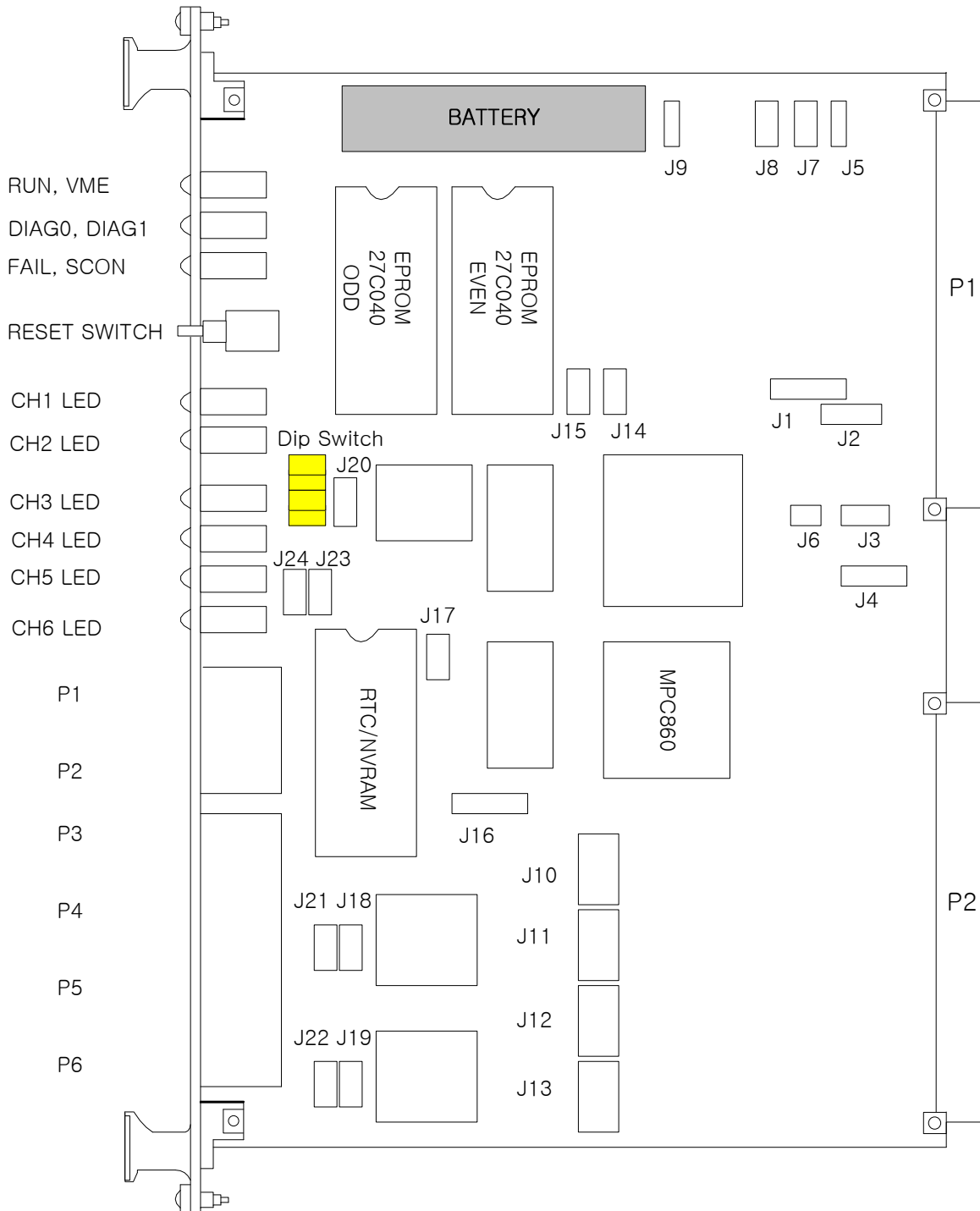


그림 7. LKV-402 보드 Jumper 배치도

5.1. LKV-402 보드 점퍼 설정

5.1.1. VMEbus A24 slave address select : J1

LKV-402 보드는 VMEbus 에서 slave mode 로 동작할 수 있는데, J1 은 24bit standard slave address 를 결정하는데 사용합니다. shunt 를 삽입시 logic 0 으로 동작하며 shunt 가 없으면 logic 1 로 동작합니다. standard address 중 VA23, VA22, VA21, VA20 4 개 address 와 AMcode 를 비교하여 slave address 를 결정합니다. J7 의 5-6 번에 shunt 가 연결되어 있을 때에만 slave address select 는 의미가 있습니다.

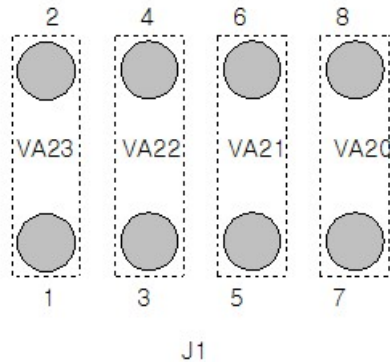


그림 8. VMEbus A24 slave address select : J1

5.1.2 Altera EPLD programming : J2

JUMPER J2 는 LKV-402 보드내의 ALTERA EPLD 를 PROGRAMMING 하는데 사용합니다.

5.1.3. VMEbus A31 slave address select : J3

LKV-402 보드는 VMEbus 에서 slave mode 로 동작할 수 있는데 J3 은 32bit extended slave address 를 결정하는데 사용합니다. shunt 를 삽입시 logic 0 으로 동작하며 shunt 가 없으면 logic1 로 동작합니다. extended address 중 VA31, VA30, VA29, VA28, VA27 5 개 address 와 AMcode 를 비교하여 slave address 를 결정합니다. J7 의 3-4 번에 shunt 가 연결되어 있을 때에만 slave address select 는 의미가 있습니다.

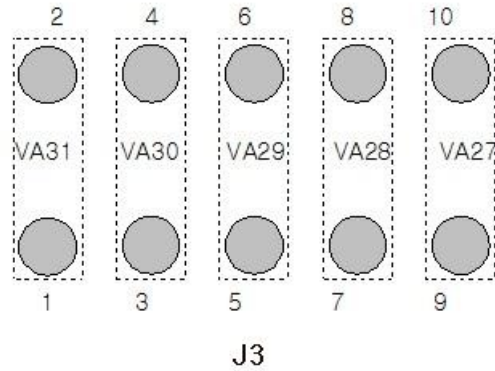


그림 9. VMEbus A31 slave address select : J3

5.1.4. VMEbus Bus request Level select : J4, J8

J4 : J4 는 VMEbus Bus request level 을 결정합니다.

J4 를 1-2 번 연결시 VMEbus request level 3

J4 를 2-3 번 연결시 VMEbus request level 2 이며 공장 출하시 1-2 번에 연결되어 있습니다.

J8 과 연동되어 동작합니다.

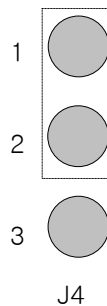


그림 10. VMEbus Bus request Level select : J4

J8 : VMEbus bus acknowledge in/out level 설정

J4 와 연동되어 VMEbus bus acknowledge level 을 결정하는데 사용합니다.

Bus request level 3 을 사용할 때에는 shunt 를 1-3 번, 2-4 번, 5-6 번에 연결합니다.

Bus request level 2 를 사용할 때에는 shunt 를 1-2 번, 3-5 번, 4-6 번에 연결합니다.

공장 출하시 bus request level 3 을 사용하는 것으로 되어 있습니다.

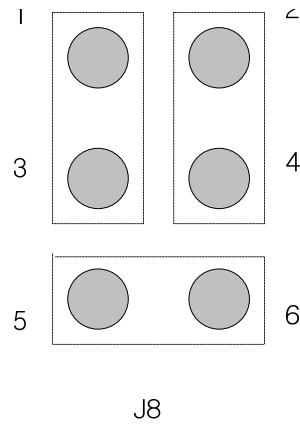
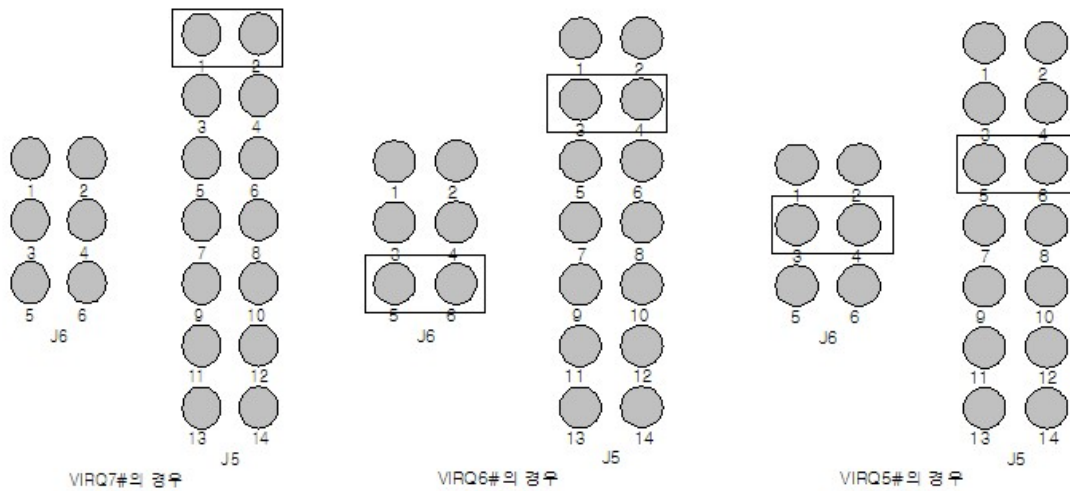


그림 11. VMEbus Bus request Level select : J8

5.1.5. VMEbus Interrupt request level select : J5, J6

VMEbus interrupt request level의 선택은 J5와 J6으로 합니다. request level은 7과 1 사이에서 선택할 수 있습니다. 이때 level 7이 가장 우선순위가 높습니다.

공장 출하시 VIRQ6번으로 Setting 합니다.



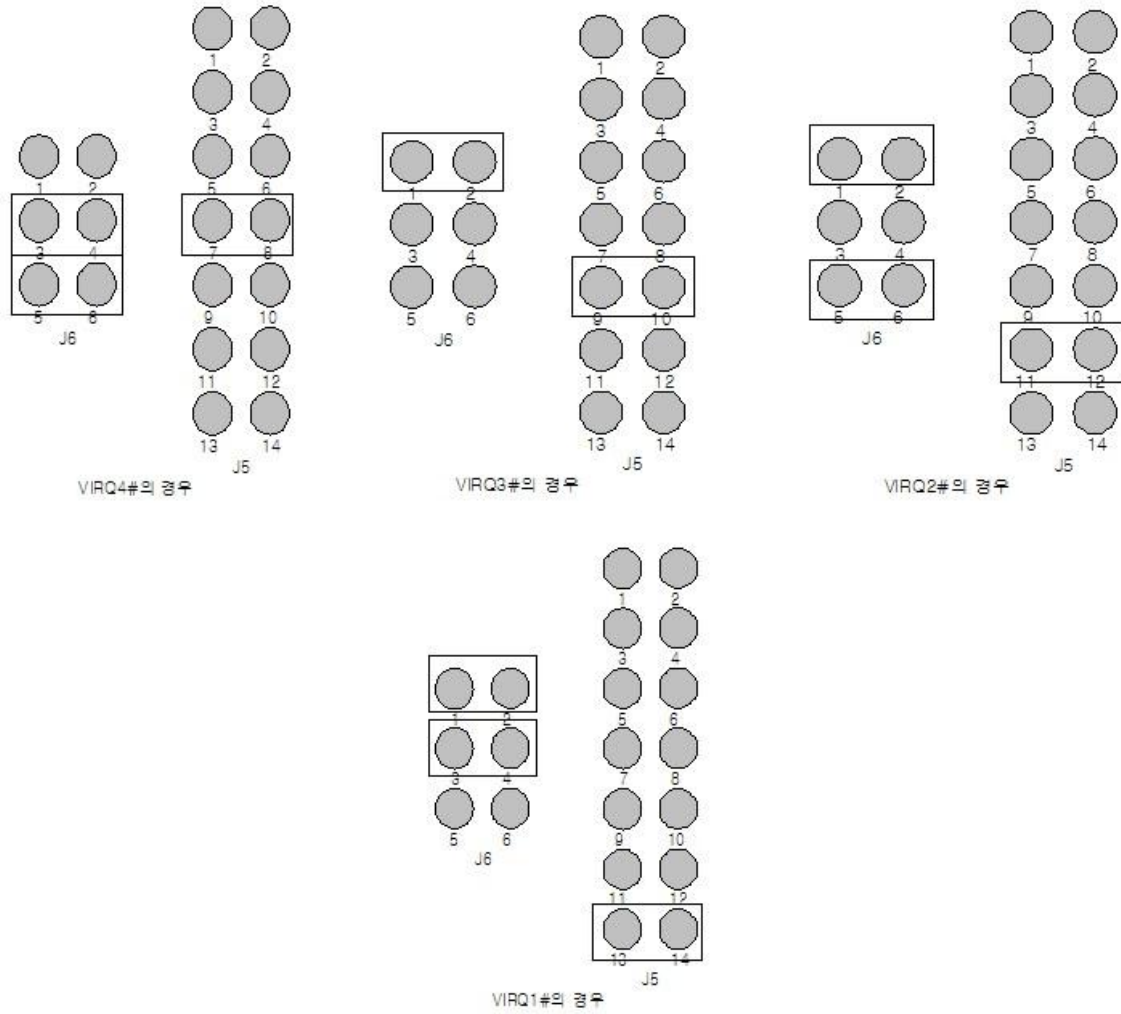


그림 12. VMEbus Interrupt request level select : J5, J6

5.1.6. VMEbus sysreset & Slave Enable : J7

shunt 를 1-2 번 연결시 VMEbus sysreset 신호를 LKV-402 보드의 reset 신호와 연결합니다. 1-2 번 shunt 가 연결되어 있지 않을 때에는 LKV-402 보드는 VMEbus sysreset 신호와는 무관하게 동작합니다. 공장 출하시에는 1-2 번에 shunt 가 연결되어 있습니다. 3-4 번에 shunt 를 연결시에는 VMEbus extended address 에 대하여 slave enable 이 되며, 5-6 번 shunt 를 연결시에는 VMEbus standard address 에 대하여 slave enable 이 됩니다. 3-4 번, 5-6 번에 shunt 가 연결이 되어 있을 때에만 J1, J3 의 설정에 따라 **slave mode 동작이 가능**하게 됩니다. 공장 출하시 3-4 번, 5-6 번에는 shunt 를 연결하지 않습니다.

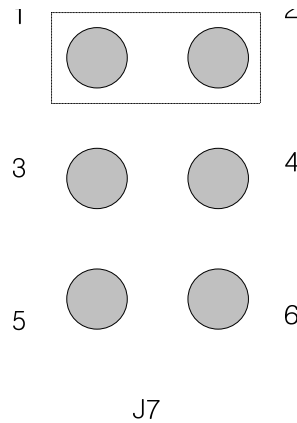


그림 13. VMEbus sysreset & Slave Enable : J7

5.1.7. Backup Battery Mode select : J9

이 점퍼는 SRAM backup battery 를 normal mode 와 backup mode 로 선택하는데 사용합니다. 1-2 번 연결시 battery backup mode 로 돼서 Lithium battery 로부터 SRAM 에 전원을 공급합니다. 물론 보드에 전원이 인가 되었을시에는 battery 는 전원을 공급하지 않습니다. 보드에 전원이 공급되지 않을 때 battery 로부터 전원을 공급받게 됩니다. 즉 보드에 전원이 공급되지 않더라도 SRAM 의 data 는 유지됩니다. battery 의 수명은 backup mode 에서 전혀 전원이 공급되지 않을 경우 약 2 년 2 개월 정도입니다. 점퍼를 normal mode 에 놓으면 보드로부터 SRAM 전원을 공급받게 됩니다. Data backup 이 필요 없을 때에는 mode 를 normal 로 놓아서 불필요한 battery 의 소모를 막아야 합니다.

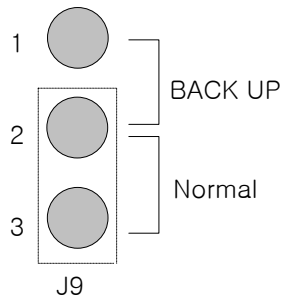


그림 14. Backup Battery Mode select : J9

5.1.8. SCC1 통신 Mode 선택 1 : J10, J11, J18, J21

LKV-402 보드는 SCC1 을 Ethernet 또는 RS-232 serial 통신 mode 로 사용할 수 있습니다. J10, J11, J18, J21 에 따라서 결정됩니다. 공장 출하시에는 Ethernet 통신 mode 로 설정되어 있습니다.

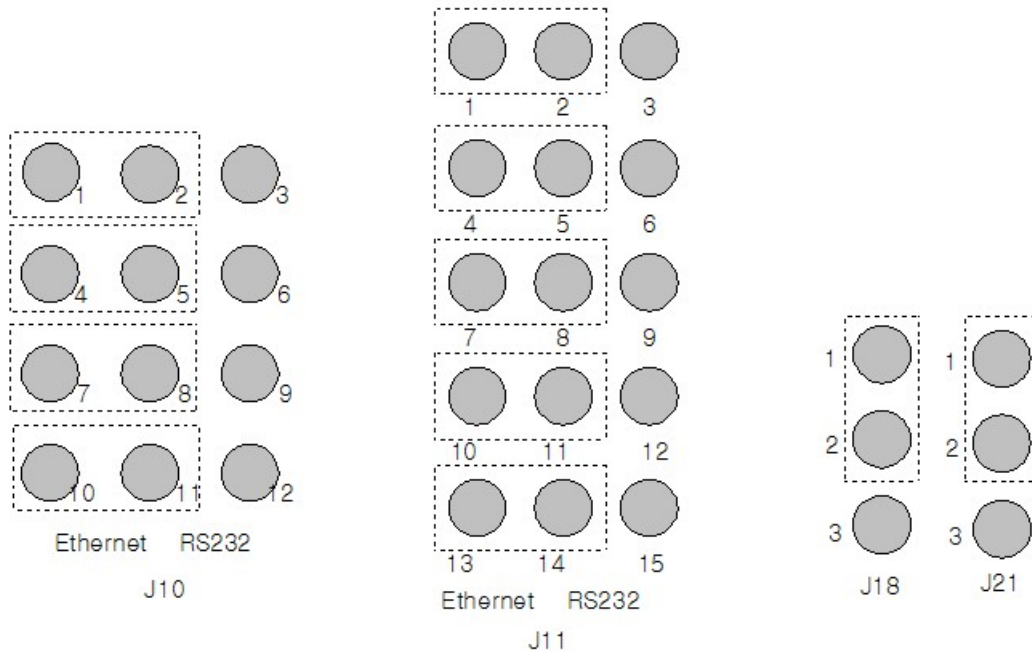


그림 15. SCC1 통신 Mode 선택 1 : J10, J11, J18, J21

5.1.9. SCC2 통신 Mode 선택 1 : J12, J13, J19, J22

LKV-402 보드는 SCC2 을 Ethernet 또는 RS-232 serial 통신 mode 로 사용할 수 있습니다. J12, J13, J19, J22 에 따라서 결정됩니다. 공장 출하시에는 RS-232 통신 mode 로 설정되어 있습니다.

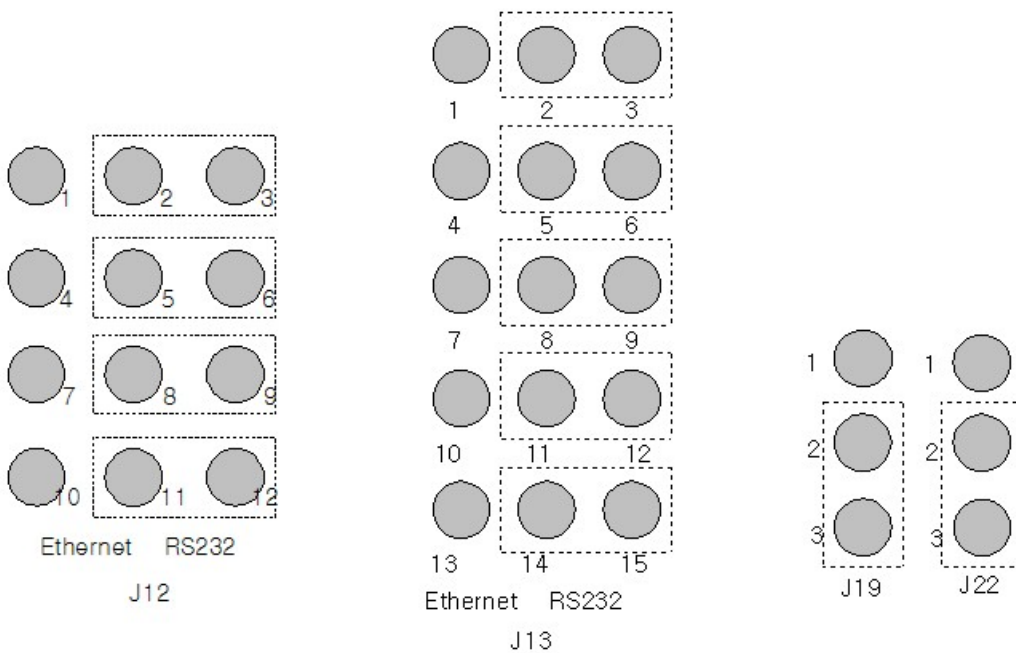


그림 16. SCC2 통신 Mode 선택 1 : J12, J13, J19, J22

5.1.10. Boot device selecting : J14, J15

이 점퍼는 boot device 를 결정하는데 사용합니다. J14, J15 의 shunt 가 모두 1-2 의 위치에 있으면 boot device 는 EPROM 이 되고 J14, J15 의 shunt 가 모두 2-3 의 위치에 있으면 boot device 는 Flash Memory 가 됩니다. 이때 EPROM 과 Flash Memory 의 address 도 서로 바뀌게 됩니다.

공장 출하시에는 EPROM 이 boot device 로 설정되어 있습니다.

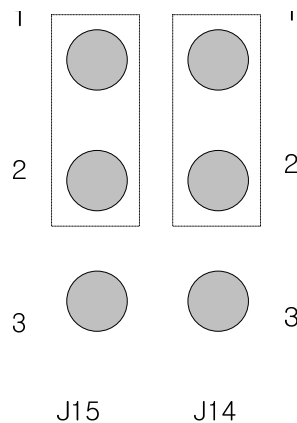


그림 17. Boot device selecting : J14, J15

5.1.11. MPC860 TEST Connector : J16

J16 은 MPC860 프로세서에 J-TAG test Connector 를 연결할 때 사용합니다. J16 에는 어떤 shunt 도 연결되어 있어서는 안됩니다.

5.1.12. NVRAM size 조절: J17, J23, J24

LKV-402 보드 내의 RTC/NVRAM 의 size 에 따라서 다르게 설정해야 합니다. 8Kbytes 의 RTC/ NVRAM 을 사용할 때에는 J17 의 1-2 번에만 shunt 를 연결합니다. 이때 R273 에 22Ω 의 저항, R271 에 10 kΩ의 저항 을 연결합니다. 128Kbytes RTC/NVRAM 을 사용할 때에는 J23 의 1-2 번, J24 의 1-2 번에 shunt 를 연결합니다. 공장 출하시 128Kbytes(DS1646)RTC/NVRAM 으로 설정되어 있습니다.

512Kbytes(DS1647) RTC/NVRAM 을 사용할 때에는 J17 의 2-3 번, J23 의 1-2 번, J24 의 1-2 번 에 shunt 를 연결합니다.

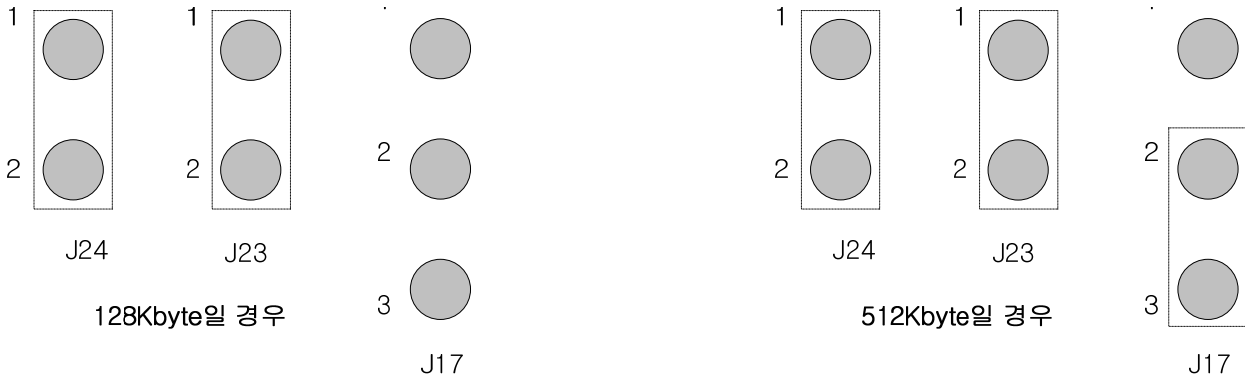


그림 18. NVRAM size 조절: J17, J23, J24

5.1.13. Watch dog time out Reset Disable : J20

J20 의 shunt 를 제거하면 MAX690A 의 칩상태에 상관없이 watch dog time out reset 기능은 disable 됩니다.

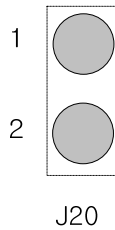


그림 19. Watch dog time out Reset Disable : J20

5.1.14. DIP switch setting : SW1

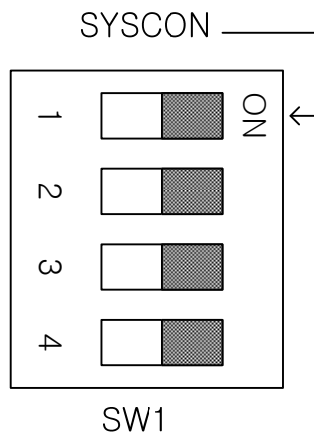


그림 20. DIP switch setting : SW1

DIP switch 1 번 : SYSTEM CONTROL 기능을 ON/OFF 하는 기능입니다. Default 는 ON 입니다.

DIP switch 2 번 : 0xF900:0000 레지스터 D1 데이터 라인에 연결되어 있습니다.

DIP switch 3 번 : 0xF900:0000 레지스터 D2 데이터 라인에 연결되어 있습니다.

DIP switch 4 번 : 0xF900:0000 레지스터 D3 데이터 라인에 연결되어 있습니다.

※ DIP switch 1 ~ 4 번은 Default 를 ON 으로 해줍니다.

5.2. Digital input

- 4 Channel Input
- 전압 Level Detect 와 접점 on/off Detect 를 할 수 있습니다.

표 9. Digital Input port PIN 할당

Register & bit	Function	Connector
0xF900:0000, D5	Digital Input 1	VMEbus P2 connector C1 번
0xF900:0000, D4	Digital Input 2	VMEbus P2 connector C4 번
0xF900:0000, D6	Digital Input 3	VMEbus P2 connector C5 번
0xF900:0000, D7	Digital Input 4	VMEbus P2 connector A1 번

그림 21 은 open collector 출력의 Digital input example 입니다. Output 을 Digital Input 과 결선하여 전압 Level Detect 로 사용한 예 입니다. 이때 open collector 출력 또는 Board 의 입력가능 voltage 는 50V 입니다.

Input low level voltage : 0.2V (MAX)

Input High level voltage : 1.3V (MIN)

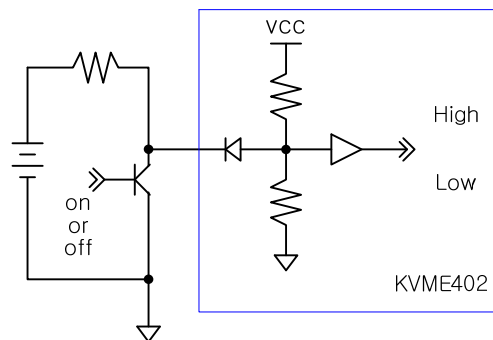


그림 21. Digital input 예제 1

그림 22 와 같이 결선할 경우 접점 출력에 대한 Digital input 에 대한 예이며 접점 off 일 때 Board 내부의 약한 pull up 에 의해 High 로 인식하게 됩니다.

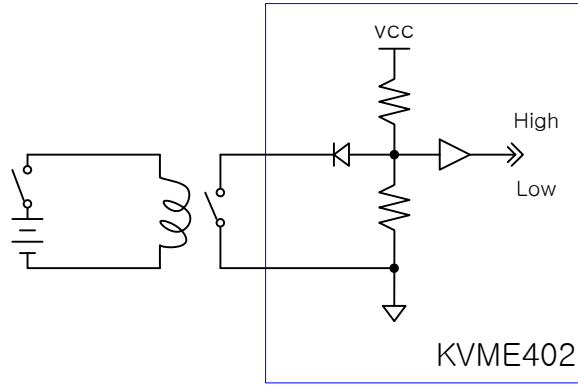


그림 22. Digital input 예제 2

5.3. Digital Output

Digital Output 4 port 가 VMEbus 를 통하여 지원됩니다.

- Open Collector Type
- Output Current : MAX 700mA
- Over-Current Protected Output Voltage : 25V
- Independent Over-Current Protection

UDN2543B 를 사용한 open collector type 의 Digital output 4ch 을 제공하며 MAX 출력 sink 전류는 700mA 출력 전압은 60V 입니다.

그림 23, 24 는 External power 에 의한 부하 구동의 예 입니다.

표 10. Digital Output port PIN 할당

MPC860 port	Function	Connector
MPC860 PD12 port	Digital Output 1	VMEbus P2 connector C28 번
MPC860 PD13 port	Digital Output 2	VMEbus P2 connector C31 번
MPC860 PD14 port	Digital Output 3	VMEbus P2 connector A31 번
MPC860 PD15 port	Digital Output 4	VMEbus P2 connector A32 번
	Over Current Protection	VMEbus P2 connector C32 번

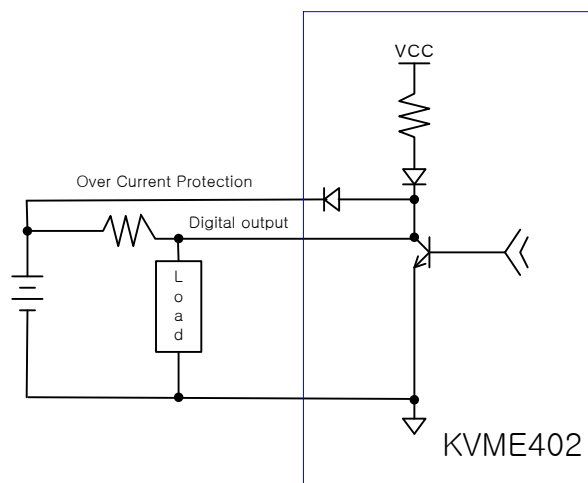


그림 23. 외부 전원을 사용한 Digital Output 예제 1

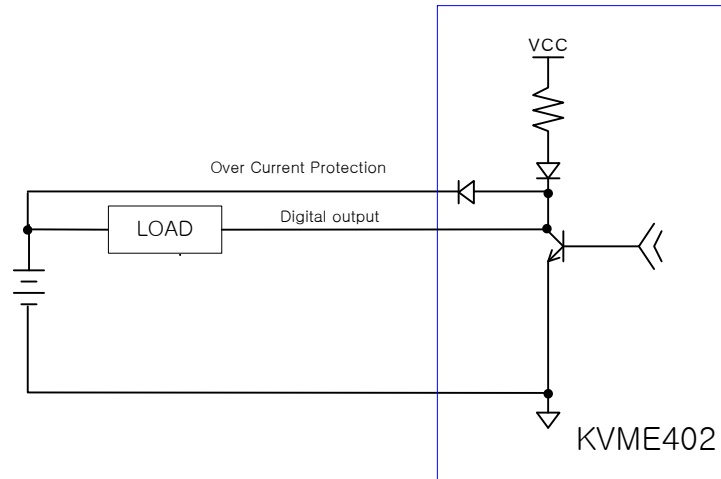


그림 24. 외부 전원을 사용한 Digital Output 예제 2

그림 25 는 LKV-402 보드 내부 pull up 저항에 의한 Digital output 에 바로 부하를 걸었을 경우입니다. 이때 current 는 1mA 정도로 내부 부하가 커지면 사용 할 수 없으며 Digital Signal 로써 통신용이나 LED 구동용 정도로만 사용이 가능합니다.

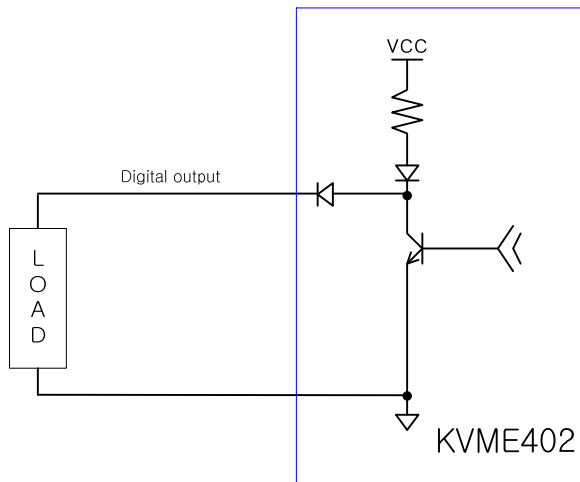


그림 25. 보드 내부 전원을 사용한 Digital Output 예제

6. VMEbus Connector

표 11. VMEbus P1 Connector 의 Signal Name

A 열	명 칭	B 열	명 칭	C 열	명 칭
A1	VD 0	B1	BBSY*	C1	VD8
A2	VD 1	B2	BCLR*	C2	VD9
A3	VD 2	B3	ACFAIL*	C3	VD10
A4	VD 3	B4	BG0IN*	C4	VD11
A5	VD 4	B5	BG0OUT*	C5	VD12
A6	VD 5	B6	BG11IN*	C6	VD13
A7	VD 6	B7	BG1OUT*	C7	VD14
A8	VD 7	B8	BG2IN*	C8	VD15
A9	GND	B9	BG2OUT*	C9	GND
A10	SYSCLK	B10	BG3IN*	C10	SYSFAIL*
A11	GND	B11	BG3OUT*	C11	BERR*
A12	DS1*	B12	BR0*	C12	SYSRESET*
A13	DS0*	B13	BR1*	C13	LWORD*
A14	WRITE*	B14	BR2*	C14	AM5
A15	GND	B15	BR3*	C15	VA23
A16	DTACK*	B16	AM0	C16	VA22
A17	GND	B17	AM1	C17	VA21
A18	AS*	B18	AM2	C18	VA20
A19	GND	B19	AM3	C19	VA19
A20	IACK*	B20	GND	C20	VA18
A21	IACKIN*	B21		C21	VA17
A22	IACKOUT*	B22		C22	VA16
A23	AM4	B23	GND	C23	VA15
A24	VA7	B24	IRQ7*	C24	VA14
A25	VA6	B25	IRQ6*	C25	VA13
A26	VA5	B26	IRQ5*	C26	VA12
A27	VA4	B27	IRQ4*	C27	VA11
A28	VA3	B28	IRQ3*	C28	VA10
A29	VA2	B29	IRQ2*	C29	VA9
A30	VA1	B30	IRQ1*	C30	VA8
A31	-12V	B31		C31	+12V
A32	+5V	B32	+5V	C32	+5V

표 12. VMEbus P2 Connector 의 Signal Name

A 열	명 칭	B 열	명 칭	C 열	명 칭
A1	DIN4	B1	+5V	C1	DIN1
A2		B2	GND	C2	SMRXD1
A3		B3		C3	SMTXD1
A4	GND	B4	VA24	C4	DIN2
A5	GND/RTS3-	B5	VA25	C5	DIN3
A6	GND/RTS4-	B6	VA26	C6	SMRXD2
A7		B7	VA27	C7	SMTXD2
A8	GND	B8	VA28	C8	
A9		B9	VA29	C9	DCD2
A10	RTS2	B10	VA30	C10	RXD2
A11	CTS2	B11	VA31	C11	TXD2
A12	GND	B12	GND	C12	DTR2
A13	GND/RXD3-	B13	+5V	C13	DCD3/TXD3-
A14	RTS3/TXD3+	B14	VD16	C14	RXD3/RTS3+
A15	CTS3/CTS3+	B15	VD17	C15	TXD3/RXD3+
A16	GND	B16	VD18	C16	DTR3/CTS3-
A17	GND/RXD4-	B17	VD19	C17	DCD4/TXD4-
A18	RTS4/TXD4+	B18	VD20	C18	RXD4/RTS4+
A19	CTS4/CTS4+	B19	VD21	C19	TXD4/RXD4+
A20	GND	B20	VD22	C20	DTR4/CTS4-
A21		B21	VD23	C21	DCD1
A22	RTS1	B22	GND	C22	RXD1
A23	CTS1	B23	VD24	C23	TXD1
A24	GND	B24	VD25	C24	DTR1
A25	SDLCTXC	B25	VD26	C25	SDLCRXC
A26	TXP2	B26	VD27	C26	TXP1
A27	TXM2	B27	VD28	C27	TXM1
A28		B28	VD29	C28	DOU1
A29	RXP2	B29	VD30	C29	RXP1
A30	RXM2	B30	VD31	C30	RXM1
A31	DOU3	B31	GND	C31	DOU2
A32	DOU4	B32	+5V	C32	current protection

※ 위의 serial port signal 은 MPC860 의 SMC1, SMC2 port 와 SCC1, SCC2, SCC3, SCC4 port 에 대응한다.

6.1. VMEbus P2 Connector Pin 에 대한 설명

- A1: DIN4 : Digital Input 4
- A4: GND : Ground
- A5: GND/RTS3- : Ground 또는 RS-422 signal RTS3-
- A6: GND/RTS4- : Ground 또는 RS-422 signal RTS4-
- A8: GND : Ground
- A10: RTS2 : RS-232 signal RTS2
- A11: CTS2 : RS-232 signal CTS2
- A12: GND : Ground
- A13: GND/RXD3- : Ground 또는 RS-422 signal RXD3-
- A14: RTS3/TXD3+ : RS-232 RTS3 또는 RS-422 signal TXD3+
- A15: CTS3/CTS3+ : RS-232 CTS3 또는 RS-422 signal CTS3+
- A16: GND : Ground
- A17: GND/RXD4- : Ground 또는 RS-422 signal RXD4-
- A18: RTS4/TXD4+ : RS-232 RTS4 또는 RS-422 signal TXD4+
- A19: CTS4/CTS4+ : RS-232 CTS4 또는 RS-422 signal CTS4+
- A20: GND : Ground
- A22: RTS1 : RS-232 signal RTS1
- A23: CTS1 : RS-232 signal CTS1
- A24: GND : Ground
- A25: SDLCTXC : RS-232 Synchronous signal **TXD clock In**, SCC port 에서 assign 하여 sync. mode 로 사용할 수 있습니다.
- A26: TXP2 : SCC2 를 Ethernet 으로 사용할 경우 TX+
- A27: TXM2 : SCC2 를 Ethernet 으로 사용할 경우 TX-
- A29: RXP2 : SCC2 를 Ethernet 으로 사용할 경우 RX+
- A30: RXM2 : SCC2 를 Ethernet 으로 사용할 경우 RX-
- A31: DOUT3 : Digital Output 3
- A32: DOUT4 : Digital Output 4
- C1: DIN1 : Digital Input 1
- C2: SMRXD1 : RS-232 signal SMC1 port RXD1
- C3: SMTXD1 : RS-232 signal SMC1 port TXD1
- C4: DIN2 : Digital Input 2
- C5: DIN3 : Digital Input 3
- C6: SMRXD2 : RS-232 signal SMC2 port RXD2
- C7: SMTXD2 : RS-232 signal SMC2 port TXD2
- C9: DCD2 : RS-232 signal DCD2
- C10: RXD2 : RS-232 signal RXD2

- C11: TXD2 : RS-232 signal TXD2
- C12: DTR2 : RS-232 signal DTR2
- C13: DCD3/TXD3- : RS-232 signal DCD3 또는 RS-422 signal TXD3-
- C14: RXD3/RTS3+ : RS-232 signal RXD3 또는 RS-422 signal RTS3+
- C15: TXD3/RXD3+ : RS-232 signal TXD3 또는 RS-422 signal RXD3+
- C16: DTR3/CTS3- : RS-232 signal DTR3 또는 RS-422 signal CTS3-
- C17: DCD4/TXD4- : RS-232 signal DCD4 또는 RS-422 signal TXD4-
- C18: RXD4/RTS4+ : RS-232 signal RXD4 또는 RS-422 signal RTS4+
- C19: TXD4/RXD4+ : RS-232 signal TXD4 또는 RS-422 signal RXD4+
- C20: DTR4/CTS4- : RS-232 signal DTR4 또는 RS-422 signal CTS4-
- C21: DCD1 : RS-232 signal DCD1
- C22: RXD1 : RS-232 signal RXD1
- C23: TXD1 : RS-232 signal TXD1
- C24: DTR1 : RS-232 signal DTR1
- C25: SDLCRXD : RS-232 Synchronous signal **RXD clock In**, SCC port 에서 assign 하여 sync. mode 로 사용할 수 있습니다.
- C26: TXP1 : SCC1 을 Ethernet 으로 사용할 경우 TX+
- C27: TXM1 : SCC1 을 Ethernet 으로 사용할 경우 TX-
- C28: DOUT1 : Digital Output 1
- C29: RXP1 : SCC1 을 Ethernet 으로 사용할 경우 RX+
- C30: RXM1 : SCC1 을 Ethernet 으로 사용할 경우 RX-
- C31: DOUT2 : Digital Output 2
- C32: Current Protection : Digital Output port 의 overvoltage current protection 용으로 사용합니다.



(주)엘케이일레븐

138-809 서울특별시 송파구 가락 2 동 545-5 번지 동명빌딩 3 층

<http://www.lk11.com>, 전화:02-3012-3788