

LKV-408

HW 사용자 설명서

Board Rev. 2.4

2009년 02월 11일



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-408은 ㈜엘케이일레브의 등록상표입니다.

Document Title: LKV-408 HW 사용자 매뉴얼

VME Standard Master/Slave 보드

RS-485 HDLC Manchester code

CPU: XPC860SRZP50D3 (50MHz)

Revision History:

<u>Rev. No.</u>	<u>History</u>	<u>Draft data</u>	<u>Remark</u>
Rev 1.0	Initial Release	Nov/16/2005	Preliminary
Rev 2.2	H/W Modify	April/03/2006	Primary
Rev 2.4	H/W Modify	Oct/23/2007	Secondary

차 례

알	림	2
1. INTRODUCTION		8
1.1. 보드 Specification		9
1.1.1. CPU		9
1.1.2. Memory		9
1.1.3. Serial Communication Port		9
1.1.4. Ethernet.....		9
1.1.5. Watch dog time out reset		9
1.1.6. VMEbus Interface		9
1.1.7. 보드 dimension (Front Panel 과 P1(P2) Connector 미장착시).....		10
1.1.8. 보드 dimension (Front Panel 과 P1(P2) Connector 장착시).....		10
1.1.9. Power Consumption		10
1.1.10. Operating Temperature.....		10
1.1.11. Storage Temperature		10
1.1.12. Humidity.....		10
2. HARDWARE		12
2.1. Block Diagram		12
2.2. 블록별 기능		13
2.2.1. XPC860.		13
2.2.2. SDRAM.		14
2.2.3. EPROM.		14
2.2.4. EEPROM		14
2.2.5. Flash Memory		14
2.2.6. RTC/NVRAM		14
2.2.7. SRAM		15
2.2.8. Serial Controller (TL16C554A)		15
3. HARDWARE 설정		16

3.1. ADDRESS MAP	16
3.2. Hardware Header setting	17
3.2.1. J7 (VMEbus sysreset & Slave Enable)	18
3.2.2. J5/J9 (VMEbus Interrupt request level select)	18
3.2.3. J2 (VMEbus A32 slave address select)	19
3.2.4. J1 (VMEbus A24 slave address select)	20
3.2.5. J11/J12 (Boot device selecting)	20
3.2.6. J16 (Watch dog time out Reset Enable)	20
3.2.7. J3/J4 (VMEbus Request level select)	21
3.2.8. J14 (RS485 Termination Register Enable select)	21
3.2.9. J15 (SRAM Back-up Battery Function select)	22
3.2.10. J10 (CPLD Program JTAG)	22
4. LKV-408 외형 설명	24
4.1. Board Layout	24
4.2. 외형 설명	25
4.2.1. Run LED	25
4.2.2. Diag0 LED	25
4.2.3. Diag1 LED	25
4.2.4. Fail LED	25
4.2.5. SCON LED	26
4.2.6. Reset Switch	26
4.2.7. IP Select Switch	26
4.2.8. DIP Switch	26
4.2.9. Ethernet Port	27
4.2.10. Serial Port	27
4.2.11. RJ45 Port	28
5. LKV-408 기타기능	29
5.1. 기능 소개 및 설명	29
5.1.1. Watch dog time out Reset	29
5.1.2. Baud Rate Clock	29
5.1.3. LPBK (PB26, PB29)	29
5.1.4. XPC860 chip select pin 과 device 연결 및 data width	29
5.1.5. LKV-408 Interrupt Source	30

5.2. LKV-408 Register	31
5.2.1. Watch Dog timer register (0xF6000001, access 단위: byte)	31
5.2.2. FAIL LED off register(0xF5000000, access 단위: byte)	31
5.2.3. FAIL LED on register(0xF5000001, access 단위: byte).....	31
5.2.4. Encoder switch read (0xF7000000, access 단위: byte)	31
5.2.5. DIP switch read (0xF7000002, access 단위: byte)	32
5.2.6. VMEbus Interrupt Acknowledge Register (0xF800000X, access 단위: byte).....	32
5.2.7. VMEbus vector register (0xFB000000, access 단위: byte).....	32
5.2.8. VMEbus Interrupt Requester Register (0xFC000000, access 단위: byte)	33
5.2.9. Serial Controller Register (0xF300000X, access 단위 : byte)	33
5.3. LKV-408 AMcode 운용 방법	35
6. VMEBUS 운용 방법	36
6.1. VMEBus Master	36
6.1.1. System controller function Enable Master 보드	36
6.1.2. System controller function Disable Master 보드	36
6.2. VMEBus Slave	36
6.2.1. VMEBus Slave 보드	36
6.2.2. VMEBus Master & Slave 보드	36
6.3. VMEBus Access	37
6.3.1. LKV-408 보드로 다른 보드를 access 할 경우(LKV-408 Master Mode)	37
6.3.2. 다른 보드로 LKV-408 보드를 access 할 경우(LKV-408 Slave Mode)	37
7. VMEBUS CONNECTOR	39
7.1. VME Connector P1	39
7.2. VME Connector P2	40
8. 주의 사항	42

그림 목차

그림 1. LKV-408 Board Dimension	11
그림 2. LKV-408 Block Diagram	12
그림 3. LKV-408 Header 배치도	17
그림 4. LKV-408 J7 Header	18
그림 5. LKV-408 J5/J9 Header	19
그림 6. LKV-408 J2 Header	19
그림 7. LKV-408 J1 Header	20
그림 8. LKV-408 J11/J12 Header	20
그림 9. LKV-408 J16 Header	21
그림 10. LKV-408 J3/J4 Header	21
그림 11. LKV-408 J14 Header	22
그림 12. LKV-408 J15 Header	22
그림 13. LKV-408 J10 Header	23
그림 14. LKV-408 외형도	24
그림 15. LKV-408 DIP SWITCH	27
그림 16. LKV-408 RJ45 Port	28

표 목차

표 1. KVME 408 보드의 Address Map	16
표 2. LKV-408 Serial PORT channel 별 통신방식	27
표 3. LKV-408 RJ45 PORT Pin Configuration	28
표 4. LKV-408 Encoder switch register	31
표 5. LKV-408 DIP switch register	32
표 6. LKV-408 VMEbus Interrupt Acknowledge Cycle	32
표 7. LKV-408 Serial Controller Register map	33
표 8. LKV-408 VMEbus AM code	35
표 9. LKV-408 VMEBus Address Map	37
표 10. LKV-408 VMEBus Data Size	37
표 11. LKV-408 VMEBus Slave Standard address	38
표 12. LKV-408 VMEBus Slave Extended address	38
표 13. VMEbus P1 Connector Signal assign map	39
표 14. VMEbus P2 Connector Signal assign map	40

1. Introduction

LKV-408 보드는 VMEbus용 Master/Slave 보드로써 Motorola사의 PowerPC core가 내장된 embedded communication processor인 MPC860 CPU를 사용하여 고성능의 다양한 기능을 구현한 보드입니다. LKV-408의 가장 큰 특징은 Manchester code를 지원하는 RS485 port를 내장하고 있다는 것입니다. 또한 Ethernet 2port, RS232 4port를 지원하여 여타 추가의 통신보드를 사용하지 않고도 다양한 통신을 지원하도록 하였으며 사용자의 편의성을 고려하여 Front panel과 P2 connector 모두에서 통신이 가능하도록 하였습니다.

VMEbus에서는 system controller 기능과 Master기능, Slave기능, Interrupt handler기능을 가지고 있으며 보드내에는 32 MB SDRAM, 512KB EPROM, 512 KB RTC/NVRAM, 4 MB Flash Memory, 2MB SRAM을 가지고 있어서 다양한 application의 사용이 가능하도록 설계되어 있습니다.

1.1. 보드 Specification

1.1.1. CPU

Processor : XPC860SRZP50D3 (50 MHz)

1.1.2. Memory

Memory : EPROM 512Kbytes
SDRAM 32Mbytes
RTC/NVRAM 512Kbytes
Flash Memory 4Mbytes
SRAM 2Mbytes (VME Slave access)
Serial EEPROM 1Kbyte

1.1.3. Serial Communication Port

- ▶▶ CH 0 : RS485 Interface (Front panel and VMEbus P2 Connector)
 - ▶▶ CH 1 : RS485 Interface (Front panel and VMEbus P2 Connector)
 - ▶▶ CH 2 : RS232 Interface (Front panel and VMEbus P2 Connector)
 - ▶▶ CH 3 : RS232 Interface (Front panel and VMEbus P2 Connector)
 - ▶▶ CH 4 : RS232 Interface (Front panel and VMEbus P2 Connector)
 - ▶▶ CH 5 : RS232 Interface (Front panel and VMEbus P2 Connector)
(CH 5 => Default : Console)
- ※ SMC1, 2 port : VMEbus P2 Connector로 RS232 Interface

1.1.4. Ethernet

- ▶▶ Ethernet 0 : Ethernet Interface (Front panel and VMEbus P2 Connector)
- ▶▶ Ethernet 1 : Ethernet Interface (Front panel and VMEbus P2 Connector)

1.1.5. Watch dog time out reset

H/W 또는 S/W에서 enable/disable이 가능하며 reset 주기는 약 1.6초

1.1.6. VMEbus Interface

VMEbus interface

System controller function (system clock driver 포함)
VMEbus A32/A24/A16, D32/D16/D08 Master function
VMEbus A32/A24, D32/D16/D08 Slave function
VMEbus Interrupt handler function
VMEbus Interrupt requester function

1.1.7. 보드 dimension (Front Panel 과 P1(P2) Connector 미장착시)

233.3 X 160.0 X 17 mm (9.2 X 6.3 X 0.66 inch)

1.1.8. 보드 dimension (Front Panel 과 P1(P2) Connector 장착시)

262 x 188 x 20 mm (10.3 X 7.4 X 0.80 inch)

1.1.9. Power Consumption

+5VDC (Maximum : 2.2 mA)

+12VDC (Maximum : 0.36 mA)

-12VDC (Maximum : 0.07 mA)

1.1.10. Operating Temperature

0 °C ~ 70 °C (향후 -40 °C ~ 85 °C 까지 가능토록 할 예정임.)

1.1.11. Storage Temperature

-40 °C ~ 85 °C

1.1.12. Humidity

5 % ~ 90 % (noncondensing)

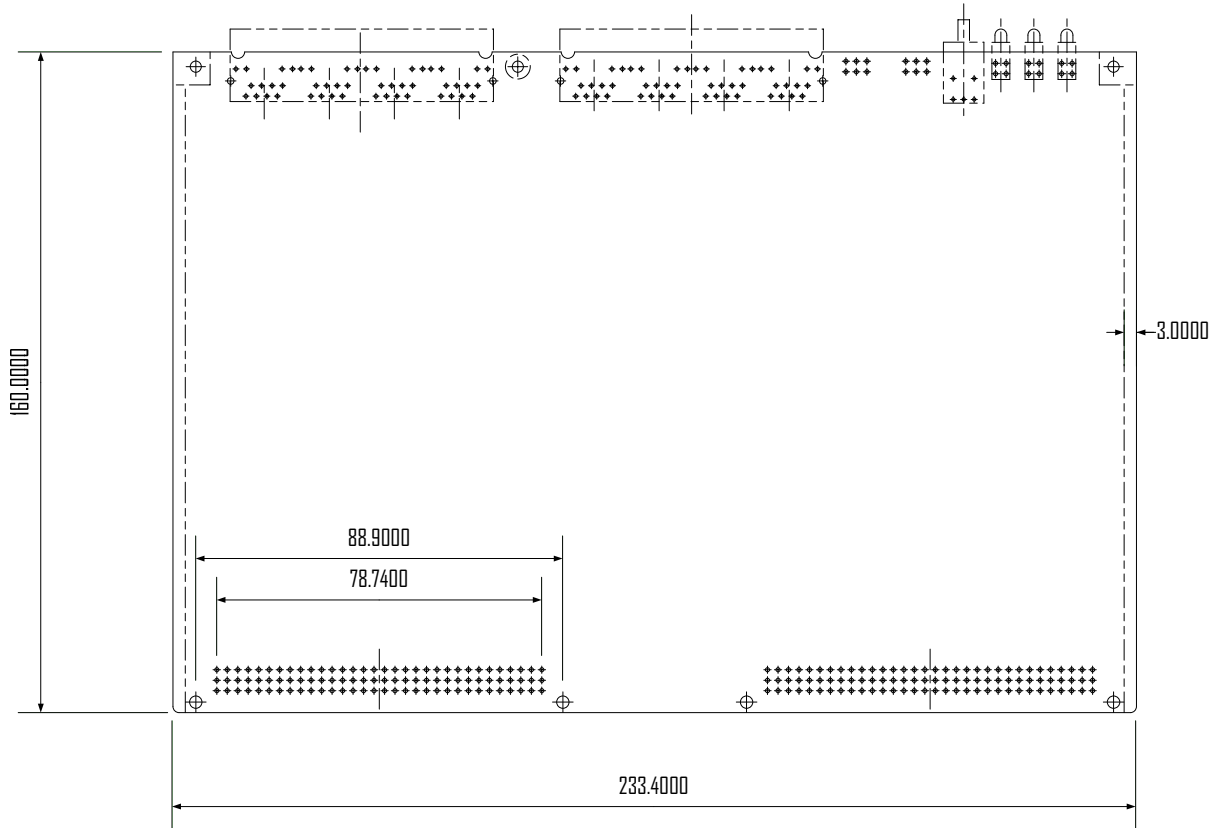


그림 1. LKV-408 Board Dimension

2. Hardware

2.1. Block Diagram

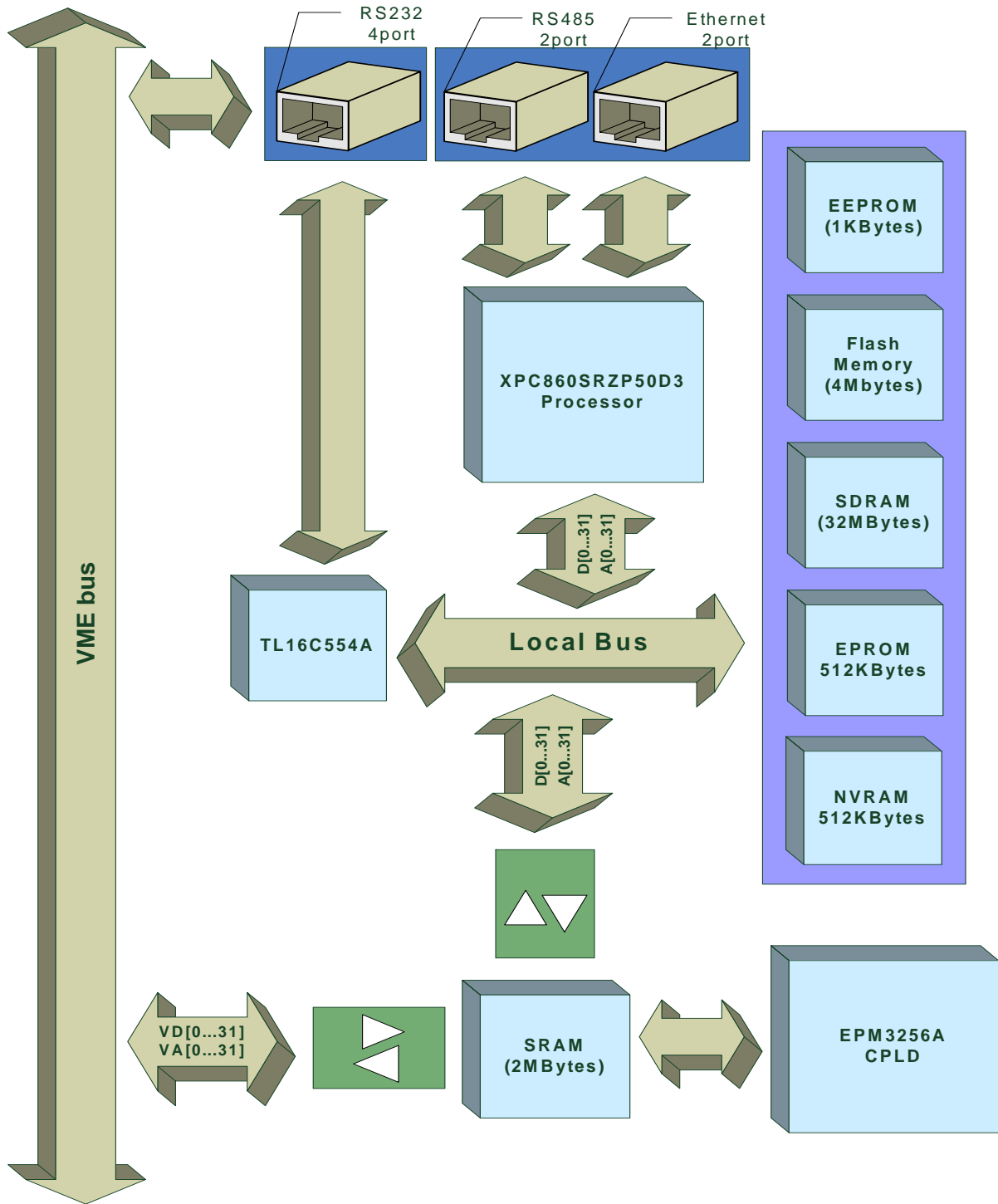


그림 2. LKV-408 Block Diagram

2.2. 블록별 기능

2.2.1. XPC860.

MPC860은 내부에 PowerPC core와 CPM이라는 통신모듈이 내장하고 있어서 강력한 processing power를 가지며 동시에 빠른 통신처리를 가능하게 합니다. 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 SERIALs (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

※ MPC860 processor는 많은 기능을 가지고 또한 성능이 뛰어난 processor입니다. 그 중 하나로 MPC860에는 7개의 chip select pin을 가지고 있는데 각각의 chip select pin에는 dynamic bus sizing이 가능합니다. 즉 실제의 device의 data port size는 8 bit (예를 들면 RTC/NVRAM등) size 이지만 chip select pin에서 8 bit device로 setting 해 놓으면 programmer는 device의 data size에 상관없이 data size를 설정하여 program 할 수 있습니다. 이것은 MPC860 processor가 8 bit로 설정된 device에 예로 32bit로 access가 들어가면 8 bit access를 4번 연속해서 access해주는 기능을 말합니다. (이것을 보통 dynamic bus sizing이라고 부릅니다.)

2.2.2. SDRAM.

LKV-408 보드는 총 32Mbytes의 SDRAM(synchronous dynamic random access memory)이 장착되어 있습니다

2.2.3. EPROM.

LKV-408 보드는 한 개의 EPROM을 사용합니다. 27C4001 (512 Kbytes)를 사용할 수 있습니다. Default로 EPROM이 boot device로 setting 되어 있으며 Header의 setting에 따라 boot device가 Flash Memory가 될 수 도 있습니다. EPROM의 access time은 최대 300 ns까지 가능합니다.

2.2.4. EEPROM

LKV-408 보드는 보드 ID를 저장하기 위하여 128 byte의 serial EEPROM을 가지고 있습니다. 여기에는 Ethernet MAC address 등이 저장됩니다.

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

2.2.5. Flash Memory

LKV-408 보드에 장착되는 Flash Memory는 4 Mbytes의 용량을 가지고 있습니다. 128Kbyte씩 32개의 block으로 나뉘어 있습니다. block 별로 10만번 이상의 erase cycle을 가질 수 있습니다. access time은 120 ns입니다. Header setting에 따라 boot device가 될 수 있습니다.

2.2.6. RTC/NVRAM

LKV-408 보드에서 사용되는 RTC/NVRAM(real time clock/Non-volatile random access memory)으로 512Kbytes DS1647이 장착됩니다.

RTC/NVRAM은 자체에 Lithium battery가 내장되어 있기 때문에 전원 off 상태에서도 10년 이상 data를 유지할 수 있습니다. 전원이 on되어 있는 상태에서는 보드에 공급된 전원을 사용하기 때문에 RTC/NVRAM의 Lithium battery의 소모는 없습니다.

2.2.7. SRAM

LKV-408 보드에는 2Mbytes 의 Low Power SRAM이 장착되어 있습니다. 이 SRAM은 MPC860 또는 VMEbus에서 access 가능합니다. SRAM의 access time은 70 ns입니다. 이 SRAM에는 3V Lithium battery가 연결되어 있어서 J14의 jumper를 backup mode로 놓으면 전원이 off된 상태에서도 약 2년 2개월 동안 data를 유지할 수 있습니다. 보통 때는 J14의 jumper를 normal위치에 놓아서 불필요한 battery의 소모를 막는 것이 좋습니다. LKV-408 보드에 장착되는 3V Lithium battery는 충전식이 아니며 누설전류가 거의 없는 종류로써 자연 방전되지 않습니다. Lithium battery의 전압이 low voltage(2.5V ~ 2.7V 이하)로 떨어지면 전면판의 FAIL LED가 점등됨으로써 battery의 교체시점을 알려줍니다. (이때 FAIL LED는 보드에 +5V전압이 가해졌을 때 on됩니다.)

또한 SRAM은 타 보드가 VMEbus에서 access를 할 경우 Extended, Standard mode에서 access가 가능하며 이때 address의 설정은 2Mbytes씩 설정이 가능합니다.

※ 올바른 사용 예 : 0xF0000000 ~ 0xF01FFFFFFF , 0xF0200000 ~ 0xF03FFFFFFF

잘못된 사용 예 : 0xF0000000 ~ 0xF02FFFFFFF (2MB영역을 넘겨 사용하는 경우)

0xF0100000 ~ 0xF02FFFFFFF (잘못된 address영역을 사용하는 경우)

2.2.8. Serial Controller (TL16C554A)

LKV-408 보드에는 MPC860 CPU에서 제공하는 communication port와는 별도로 TL16C554A라는 Serial controller를 사용하여 Serial port를 제공합니다. TL16C554A에서는 RS232통신이 가능한 4 port의 communication port를 제공하며 CH5는 Console로 사용합니다.

또한 각각의 port들은 보드 전면과 후면 P2 connector로 연결되어 사용목적에 따라 다양한 시스템을 구성할 수 있도록 되어 있습니다.

3. Hardware 설정

3.1. ADDRESS MAP

LKV-408 보드의 Address Map은 아래의 표와 같이 구성된다.

표 1. KVME 408보드의 Address Map

Address	사 양
0x0000 0000 ~ 0x07FF FFFF	SDRAM (128 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	Serial Controller Chip Select (TL16C554A)
0xF400 0000 ~ 0xF400 FFFF	VMEbus Short Address (64 Kbytes)
0xF500 0000	FAIL LED Off
0xF500 0001	FAIL LED On
0xF600 0001	Watch dog time reset
0xF700 0000	Encoder Switch Register
0xF700 0002	DIP Switch Read
0xF700 0004	Digital In/Out Register
0xF800 0000	VMEbus Interrupt Acknowledge
0xF900 0000	Reserved
0xFA00 0000 ~ 0xFA3F FFFF	Flash Memory (4Mbytes)
0xFB00 0000	VMEbus Interrupt Vector write register
0xFC00 0000	VMEbus Interrupt Requester register
0xFD00 0000	Reserved
0xFE00 0000	Reserved
0xFF00 0000	IMMR
0xFFFF0 0000 ~ 0xFFFF FFFF	EPROM (512Kbytes)

3.2. Hardware Header setting

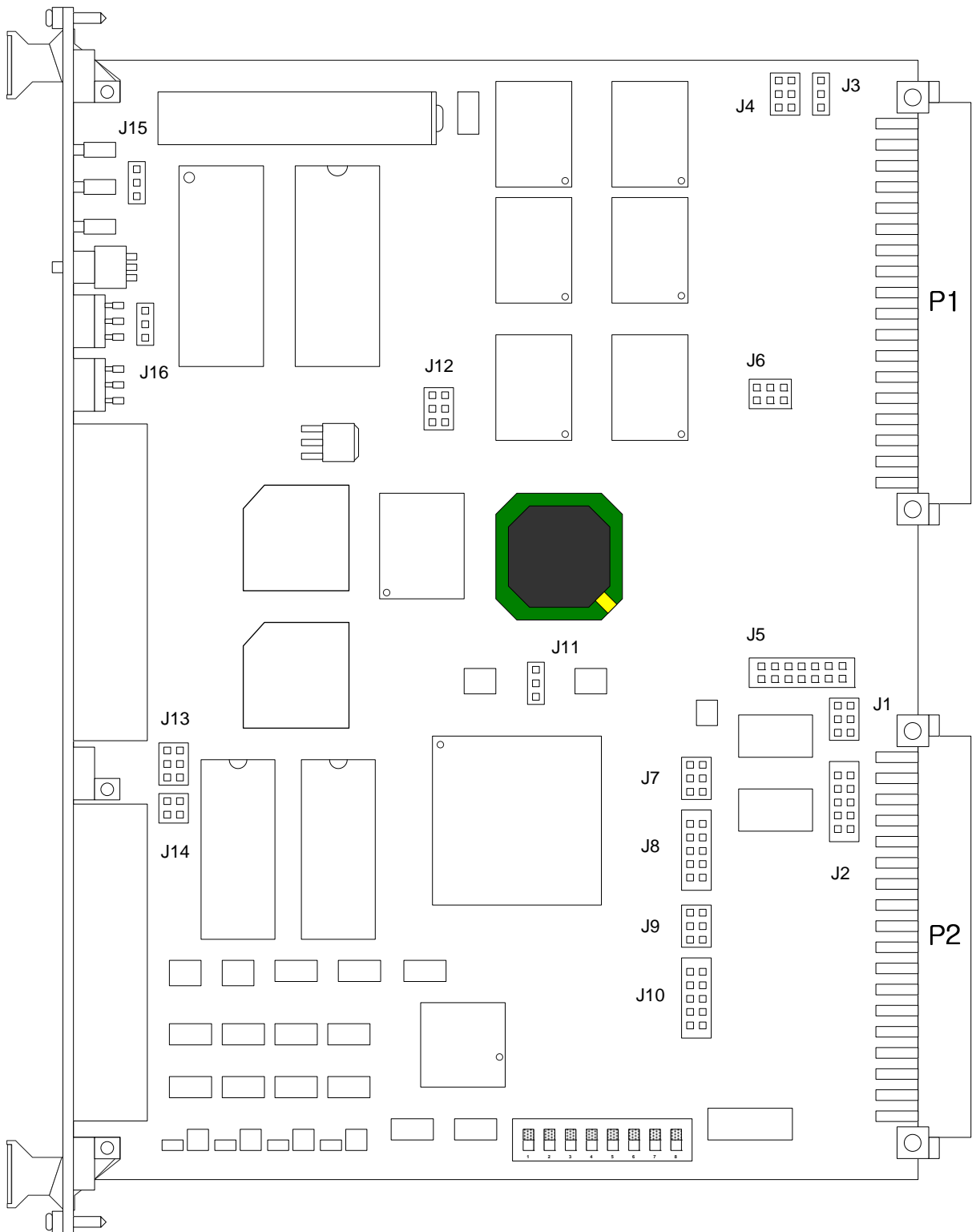


그림 3. LKV-408 Header 배치도

3.2.1. J7 (VMEbus sysreset & Slave Enable)

shunt를 1-2번 연결 시 VMEbus sysreset 신호를 LKV-408 보드의 reset 신호와 연결합니다. 1-2번 header pin이 연결되어 있지 않을 때에는 LKV-408 보드는 VMEbus sysreset 신호와는 무관하게 동작합니다.

3-4번에 shunt를 연결 시 VMEbus extended address에 대하여 slave mode가 enable이 되며, 5-6번에 shunt를 연결 시 VMEbus standard address에 대하여 slave mode가 enable이 됩니다. 3-4번, 5-6번에 shunt가 연결이 되어 있을 때에만 J1, 2의 setting에 따라 **Extended address slave mode** 와 **Standard address slave mode** 동작이 가능하게 됩니다. Default는 1-2번에만 shunt를 연결합니다.

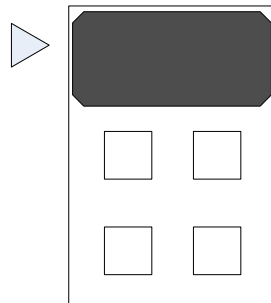


그림 4. LKV-408 J7 Header

3.2.2. J5/J9 (VMEbus Interrupt request level select).

VMEbus interrupt request level의 선택은 J5번과 J9번으로 합니다. Request level은 Level 7과 Level 1사이에서 선택할 수 있으며, 이때 Level 7이 우선순위가 제일 높습니다. 기본 설정은 Level 1로 설정합니다.

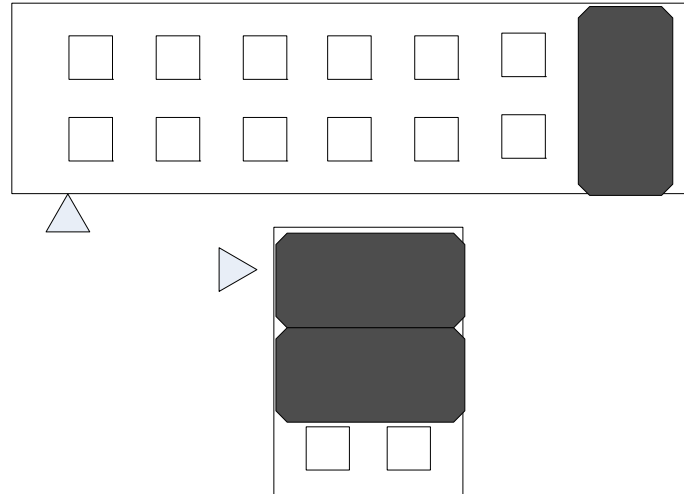


그림 5. LKV-408 J5/J9 Header

3.2.3. J2 (VMEbus A32 slave address select).

LKV-408 보드는 slave mode에서 Extended address mode를 지원하고 있습니다. 여기서 J2는 Extended slave address를 결정하는데 사용합니다. shunt를 삽입 시 logic '0', shunt가 없으면 logic '1'로 동작합니다. Extended address중 VA31, VA30, VA29, VA28, VA27 5개의 address와 AM code를 비교하여 Extended slave address를 결정합니다. J7의 3-4번에 shunt가 연결되어 있을 때에만 Extended slave address select는 의미가 있습니다.

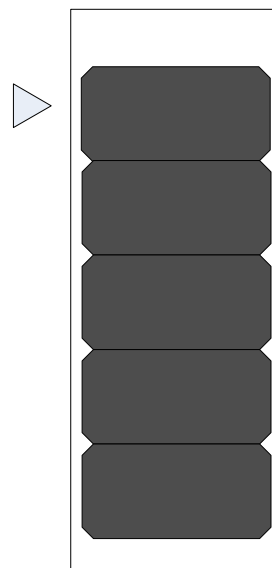


그림 6. LKV-408 J2 Header

3.2.4. J1 (VMEbus A24 slave address select)

LKV-408 보드는 slave mode에서 Standard address mode를 지원하는데 J1번은 Standard slave address를 결정하는데 사용합니다. shunt를 삽입 시 logic '0' shunt가 없으면 logic '1'로 동작합니다. Standard address중 VA23, VA22, VA21 3개 address와 AM code를 비교하여 Standard slave address를 결정합니다. J7번의 5-6번에 shunt가 연결되어 있을 때에만 Standard slave address select는 의미가 있습니다.

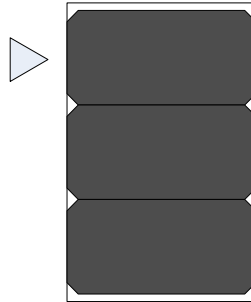


그림 7. LKV-408 J1 Header

3.2.5. J11/J12 (Boot device selecting)

이 header는 boot device를 결정하는데 사용합니다. J11의 shunt가 1-2, J12의 shunt가 1-3, 2-4에 위치해 있으면 boot device는 EPROM이 되고 J11의 shunt가 2-3, J12의 shunt가 3-5, 4-6에 위치해 있으면 boot device는 Flash Memory가 됩니다. 이때 EPROM과 Flash Memory의 address도 서로 바뀌게 됩니다.

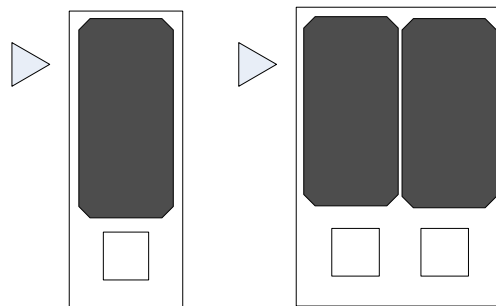


그림 8. LKV-408 J11/J12 Header

3.2.6. J16 (Watch dog time out Reset Enable)

J16는 Watch dog time reset을 setting 할 때 사용합니다.
Header에 shunt가 연결되어 있을 때 Enable 상태입니다. Shunt가 연결되어 있지 않으면 Watch dog time reset function은 hardware적으로 disable됩니다.

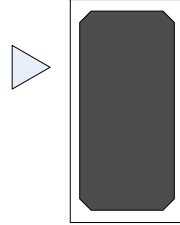


그림 9. LKV-408 J16 Header

3.2.7. J3/J4 (VMEbus Request level select)

J3 : VMEbus Bus request level을 결정합니다.

J3을 1-2번 연결 시 VMEbus request level 3

J3을 2-3번 연결 시 VMEbus request level 2 이며 Default는 1-2번에 연결 되어 있습니다. J4과 연동되어 동작합니다.

J4: VMEbus bus acknowledge in/out level 설정

J3와 연동되어 VMEbus bus acknowledge level을 결정하는데 사용합니다.

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

Default는 bus request level 3을 사용하는 것으로 되어 있습니다.

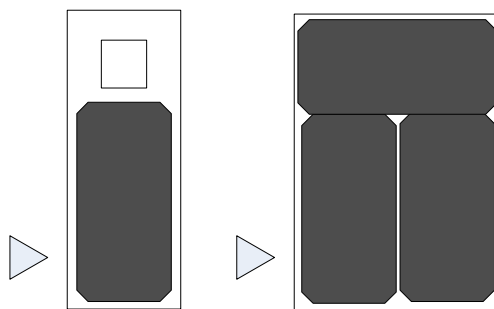


그림 10. LKV-408 J3/J4 Header

3.2.8. J14 (RS485 Termination Register Enable select)

J14번 header는 RS485통신에 사용되는 termination register의 enable을 선택합니다.

사용자의 사용상 목적에 따라 1-3번에 shunt를 연결하면 RS485 CH1번의 termination이 enable되며 2-4번에 shunt를 연결하면 RS485 CH2번의 termination이 enable됩니다.

Default 1-3번과 2-4번에 shunt를 연결합니다.

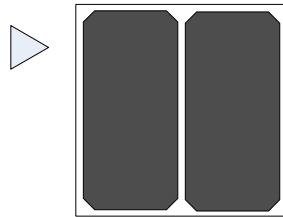


그림 11. LKV-408 J14 Header

3.2.9. J15 (SRAM Back-up Battery Function select)

J15번 header는 SRAM data back up function을 enable select합니다.

SRAM의 data를 전원이 차단된 후에도 계속 유지해야 할 경우 J15번의 1-2번에 shunt를 연결합니다. 그 외에는 항상 2-3번에 shunt를 연결하여 불필요한 battery의 방전을 막아야 합니다

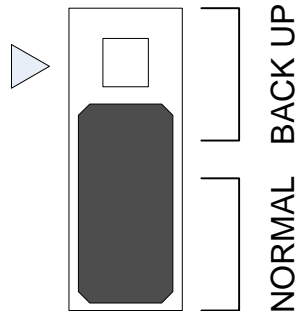


그림 12. LKV-408 J15 Header

3.2.10. J10 (CPLD Program JTAG)

J10번 header는 LKV-408에 사용되는 CPLD의 Program을 하기 위한 JTAG 입니다.

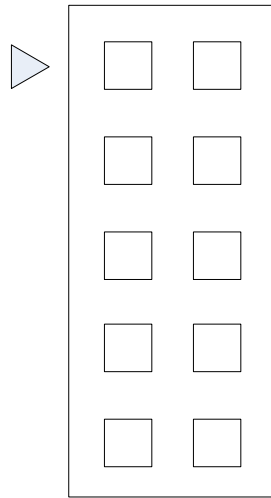


그림 13. LKV-408 J10 Header

4. LKV-408 외형 설명

4.1. Board Layout

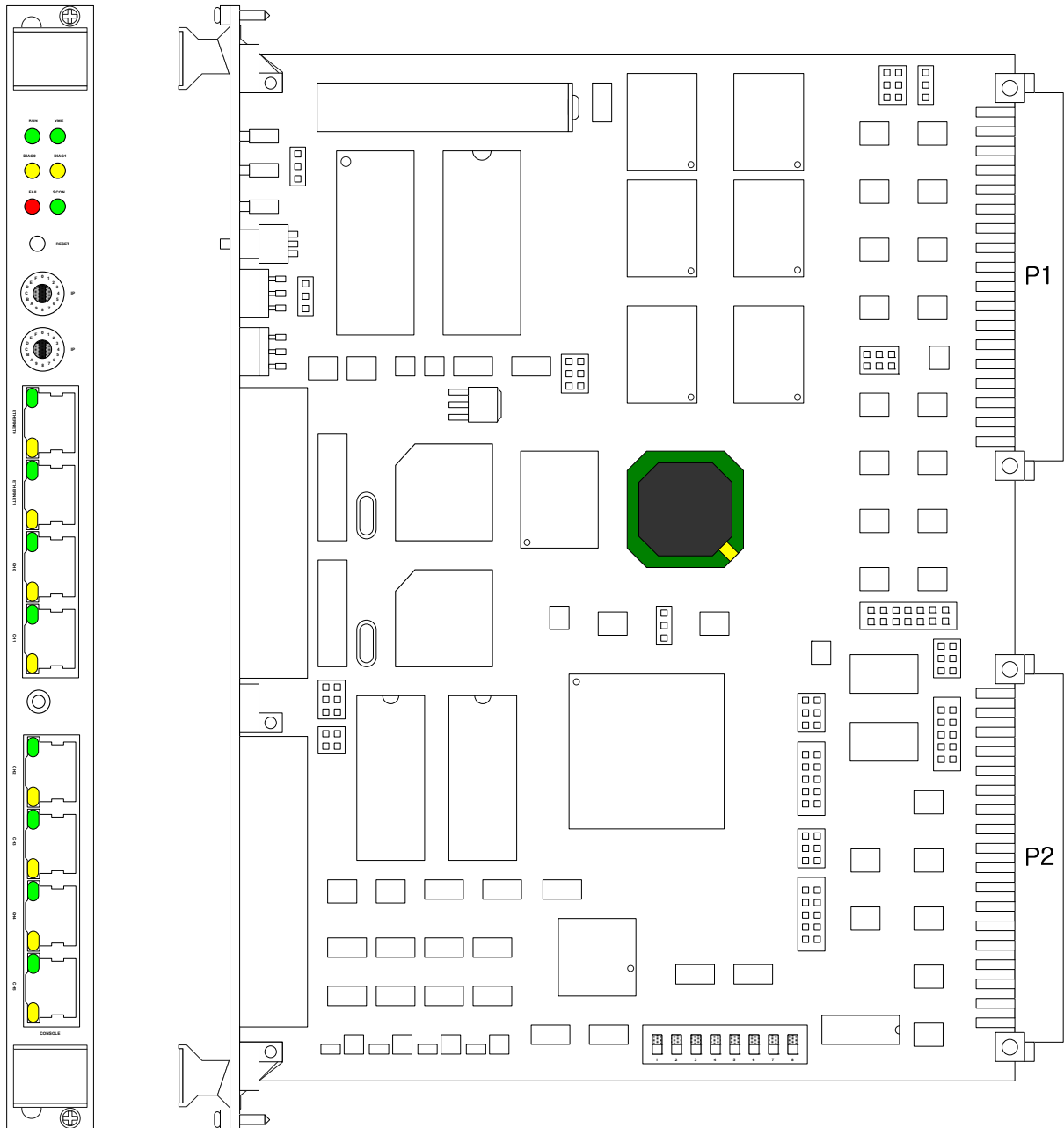


그림 14. LKV-408 외형도

4.2. 외형 설명

4.2.1. Run LED

RUN LED는 MPC8600이 외부 cycle을 수행할 때 점등 됩니다.

4.2.2. Diag0 LED

이 LED는 사용자가 필요에 따라 프로그램으로 on/off할 수 있습니다. 보드의 어떤 status를 표시하기 위하여 사용할 수 있습니다. MPC8600의 PB28에 연결되어 있습니다.

- 0 write시 LED on
- 1 write시 LED off

4.2.3. Diag1 LED

이 LED는 사용자가 필요에 따라 프로그램으로 on/off할 수 있습니다. 보드의 어떤 status를 표시하기 위하여 사용할 수 있습니다. MPC8600의 BRGO1/I2CSDA/PB27에 연결되어 있습니다.

- 0 write시 LED on
- 1 write시 LED off

또한 이 LED는 watch dog time out 기능을 사용할 때 watch dog time out reset chip인 MAX690A의 clear pin에 연결되어 있습니다. watch dog time out 기능을 사용할 때 이 LED가 주기적으로 on/off되어야 정상적인 clear 상태임을 알 수 있습니다.

4.2.4. Fail LED

이 LED가 on되는 경우는 4가지가 있습니다.

- ① power on시에 on됩니다.
- ② Reset 스위치를 눌렀을 때 on 됩니다.
- ③ VMEbus sysreset시에 on 됩니다.
- ④ 0xF5000001에 0xFF를 write할 때 on됩니다.

이 LED를 off할 때는 0xF5000000에 0을 write할 때 off 됩니다. LKV-408 보드 BSP에서는 program이 start된 후에 FAIL LED를 off 함으로써 MPC8600이 정상적으로 start 하였음을 알려주고 있습니다.

4.2.5. SCON LED

이 LED는 DIP Switch 1번이 On이 되어 있으면 LKV-408 보드의 VMEbus System Controller 기능이 enable되었음을 알려줍니다. 참고로 VMEbus System Controller기능은 VMEbus system에서 맨 왼쪽에 있는 master 보드에 반드시 이 기능을 enable하고 다른 보드는 이 기능을 disable하여야 합니다. VMEbus System Controller 기능이라 함은 VMEbus를 제어하는 bus arbiter, system clock generator, bus error generator등의 기능을 말합니다.

이 기능과 VMEbus Master 기능과는 다른 의미임을 주지하시기 바랍니다.

4.2.6. Reset Switch

LKV-408 보드를 하드웨어적으로 reset 시킬 때 이 스위치를 사용합니다.

만일 J7 1-2번에 shunt가 연결되어 있으면 VMEbus상의 다른 보드들도 같이 reset되게 됩니다. 단, 다른 보드들 역시 SYSRESET Enable이 된 상태일 때 입니다.

4.2.7. IP Select Switch

LKV-408 보드에서는 2개의 Encoder Switch를 사용하여 보드의 IP를 setting할 수 있습니다. 제공되는 Encoder SW는 4bit 16진수를 '0' ~ 'F'까지 설정 할 수 있으며 사용자의 사용목적에 따라 다양한 기능 구현이 가능합니다.

4.2.8. DIP Switch

LKV-408 보드에서는 1개의 8 Pole DIP Switch를 제공합니다. 제공되는 DIP SW의 1번은 SYSTEM CONTROL Function의 On/Off를 설정 할 수 있도록 되어 있습니다.

또한 2번 ~ 8번 SW는 해당 register를 통해 read할 수 있으며, 이는 User Define SW입니다.

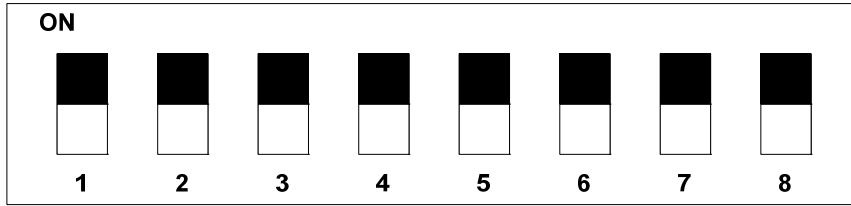


그림 15. LKV-408 DIP SWITCH

4.2.9. Ethernet Port

MPC860 SCC1, 2를 사용하여 10 BASE-T 10Mbps Ethernet 전용 Port를 지원합니다.

4.2.10. Serial Port

LKV-408 보드는 전면으로 6개의 Serial 전용 port를 제공합니다.

각각의 port는 CH0 ~ 5까지 assign이 되어 있고 각각 CH0, 1은 RS485를 지원하며 CH2 ~ 5까지는 RS232를 지원합니다.

표 2. LKV-408 Serial PORT channel별 통신방식

채널	지원되는 규격
CH 0	RS485
CH 1	RS485
CH 2	RS232
CH 3	RS232
CH 4	RS232
CH 5	RS232(Console)

4.2.11. RJ45 Port

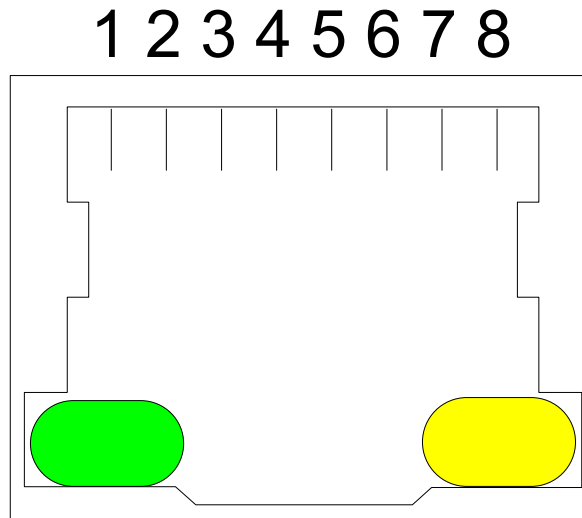


그림 16. LKV-408 RJ45 Port

표 3. LKV-408 RJ45 PORT Pin Configuration

	Ethernet	RS232(CH2-4)	RS485(CH0,1)	Console(CH5)
PIN 1	ETX+	DCD	TRXD+	DCD
PIN 2	ETX-	RTS	TRXD-	RTS
PIN 3	ERX+	GND	GND	GND
PIN 4	N,C	TXD	N,C	TXD
PIN 5	N,C	RXD	N,C	RXD
PIN 6	ERX-	GND	GND	GND
PIN 7	N,C	CTS	N,C	CTS
PIN 8	N,C	DTR	N,C	DTR

5. LKV-408 기타기능

5.1. 기능 소개 및 설명

5.1.1. Watch dog time out Reset

LKV-408 보드에는 watch dog time out에 의한 reset 기능을 지원합니다. default값은 enable입니다. Watch dog time reset register인 0xF6000001에 byte단위로 0xFF를 write 하면 enable 됩니다. 또 0xF6000001에 byte로 0x0를 write 하면 disable 됩니다. Reset 후에 default 값은 enable 입니다. enable된 watch dog timer는 약 1.6초 이내에 WDI(Watch Dog Input)의 값을 toggle 해주지 않으면 보드 reset이 발생합니다. 한번 reset이 발생되면 reset 신호는 약 200ms 정도 계속됩니다.

WDT의 동작 상태는 보드내의 Front panel에서 DIAG1 LED를 통해 확인 할 수 있습니다. 또한 DIAG1 LED는 MPC860의 PB27 port에 연결되어 있습니다. 따라서 watch dog timer가 enable된 상태에서는 MPC860 PB27 pin의 값이 1.6초에 1번 이상 0 또는 1로 toggle 되어야 합니다. 단 보드내의 J16의 header에 shunt를 제거 하였을 때는 watch dog timer reset는 hardware적으로 동작하지 않습니다.

5.1.2. Baud Rate Clock

정확한 Serial Baud rate clock을 만들기 위하여 LKV-408에서는 MPC860 CPU의 BRGCLK2/L1RCLKB/TOUT3*/CLK6/PA2 port를 통하여 7.3728MHz의 oscillator clock이 입력됩니다.

5.1.3. LPBK (PB26, PB29)

SCC0, 1을 Ethernet으로 사용할 때 PHY chip U55, 56을 look back mode로 사용할 수가 있습니다. MPC860의 PB26, 29 port가 1로 출력될 때 loop back mode로 사용되고, 0일 때는 Ethernet 전송 모드로 사용됩니다. 따라서 평소에는 이 port를 0으로 유지해야 합니다.

5.1.4. XPC860 chip select pin과 device 연결 및 data width

LKV-408 보드는 MPC860 CPU에서 모두 7개의 chip select를 지원하고 있으며 다음과 같이 mapping 하여 사용하고 있습니다.

CS0: EPROM 512KB, 8 bit
CS1: Flash Memory 4MB, 16 bit
CS2: SDRAM 32MB, 32 bit
CS3: SRAM 2MB, 32 bit
CS4: NVRAM 512KB, 8 bit
CS5: VMEbus Standard address, 16MB, 16 bit
CS: VMEbus Short address, 64KB, 16 bit
CS7: 0xF8XXXXXX, 0xF9XXXXXX, 0xFAXXXXXX, 0xFBXXXXXX

5.1.5. LKV-408 Interrupt Source

INT0: IRQ0* – VIRQ7*
INT1: IRQ1* – VIRQ6*
INT2: RSV*/IRQ2* – VIRQ5*
INT3: DP0/IRQ3* – VIRQ4*
INT4: DP1/IRQ4* – VIRQ3*
INT5: DP2/IRQ5* – VIRQ2*
INT6: DP3/IRQ6* – VIRQ1*
INT7: IRQ7*/{TX_CLK} – SINT(Serial Controller Interrupt)

5.2. LKV-408 Register

5.2.1. Watch Dog timer register (0xF6000001, access 단위: byte)

이 register에 0xFF를 write하면 MAX690A 칩의 watch dog time out에 의한 reset 기능이 enable됩니다. 이 register에 0x0를 write하면 watch dog time out에 의한 reset 기능이 disable됩니다. watch dog time out 기간은 약 1.6초로 이 안에 DIAG LED1의 값을 toggle 해주지 않으면 reset이 발생합니다.

default 값은 enable입니다. 만약 J16 jumper의 shunt를 제거하면 watch dog time out 기능은 hardware적으로 disable됩니다.

5.2.2. FAIL LED off register(0xF5000000, access 단위: byte)

이 register에 0xFF를 write하면 FAIL LED가 off 됩니다.

5.2.3. FAIL LED on register(0xF5000001, access 단위: byte)

이 register에 0xFF를 write하면 FAIL LED가 on 됩니다.

5.2.4. Encoder switch read (0xF7000000, access 단위: byte)

이 register는 보드내의 DIP switch의 상태를 read 하는 register입니다.

Switch on시 data는 0으로 read되며, switch off시 data는 1로 read됩니다.

표 4. LKV-408 Encoder switch register

D0	D1	D2	D3
Encoder Switch 1-1	Encoder Switch 1-2	Encoder Switch 1-3	Encoder Switch 1-4
D4	D5	D6	D7
Encoder Switch 2-1	Encoder Switch 2-2	Encoder Switch 2-3	Encoder Switch 2-4

5.2.5. DIP switch read (0xF7000002, access 단위: byte)

이 register는 보드내의 DIP switch의 상태를 read 하는 register입니다.
Switch on시 data는 0으로 read되며, switch off시 data는 1로 read됩니다.

표 5. LKV-408 DIP switch register

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
DIP Switch1	DIP Switch 2	DIP Switch 3	DIP Switch 4	DIP Switch5	DIP Switch6	DIP Switch7	DIP Switch8

5.2.6. VMEbus Interrupt Acknowledge Register (0xF800000X, access 단위: byte)

이 register는 LKV-408 보드를 VMEbus Interrupt Handler로 사용할 때 VMEbus Interrupt requester의 vector를 읽어오는데 사용합니다. VMEbus interrupt request는 MPC860의 external interrupt request line을 통하여 입력되며 이 register를 통하여 vector를 읽어올 때 이 register의 A28, A29, A30에 VMEbus interrupt request level을 실어서 보내야 합니다. 즉 [표 6]과 같이 VMEbus interrupt request level에 따라서 VMEbus interrupt acknowledge address가 달라지게 됩니다.

표 6. LKV-408 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*	IRQ2*	0xF800000B (byte)
VIRQ4*	IRQ3*	0xF8000009 (byte)
VIRQ3*	IRQ4*	0xF8000007 (byte)
VIRQ2*	IRQ5*	0xF8000005 (byte)
VIRQ1*	IRQ6*	0xF8000003(byte)

5.2.7. VMEbus vector register (0xFB000000, access 단위: byte)

이 register는 LKV-408 보드의 VMEbus interrupt requester를 사용할 때 VMEbus의 interrupt handler

보드로부터 interrupt acknowledge cycle시에 vector를 제공하는 register입니다. 즉 이 register에 저장된 data가 interrupt acknowledge cycle시에 vector 값이 됩니다. 이 register는 read/write 가능하며 byte 단위로 access 해야 합니다.

5.2.8. VMEbus Interrupt Requester Register (0xFC000000, access 단위: byte)

이 register는 LKV-408 보드가 VMEbus에 interrupt를 요구할 때 사용됩니다. 이 register에 0xF0을 write할 때 VMEbus에 interrupt request 신호가 enable되며, VMEbus interrupt handler의 VMEbus interrupt acknowledge cycle에 의해서 0xFC000000 register에 저장된 vector를 주게 됩니다. 이 register를 read 하였을 때 data가 0xFF(X는 don't care)가 read되면 아직 interrupt 요구중임을 나타냅니다. 이 register를 read하였을 때 data가 0x0(X는 don't care)이면 interrupt가 요구되었음을 나타냅니다.

5.2.9. Serial Controller Register (0xF300000X, access 단위 : byte)

LKV-408 보드는 RS232를 지원하는 4개의 Serial 전용 통신 Port를 제공합니다. 이 Port들은 전용 Serial controller를 사용하여 제공하며, LKV-408 보드는 이 register를 통하여 Serial Controller의 register를 제어할 수가 있습니다.

표 7. LKV-408 Serial Controller Register map

어드레스	포트	레지스터	어드레스	포트	레지스터
0xF3000000	포트 1	RBR(읽기), THR(쓰기), DLL	0xF3000040	포트 3	RBR(읽기), THR(쓰기), DLL
0xF3000001	포트 1	DLM, IER	0xF3000041	포트 3	DLM, IER
0xF3000002	포트 1	FCR(쓰기), IIR(읽기)	0xF3000042	포트 3	FCR(쓰기), IIR(읽기)
0xF3000003	포트 1	LCR	0xF3000043	포트 3	LCR
0xF3000004	포트 1	MCR	0xF3000044	포트 3	MCR
0xF3000005	포트 1	LSR	0xF3000045	포트 3	LSR
0xF3000006	포트 1	MSR	0xF3000046	포트 3	MSR
0xF3000007	포트 1	SCR	0xF3000047	포트 3	SCR
0xF3000020	포트 2	RBR(읽기), THR(쓰기), DLL	0xF3000060	포트 4	RBR(읽기), THR(쓰기), DLL
0xF3000021	포트 2	DLM, IER	0xF3000061	포트 4	DLM, IER
0xF3000022	포트 2	FCR(쓰기), IIR(읽기)	0xF3000062	포트 4	FCR(쓰기), IIR(읽기)
0xF3000023	포트 2	LCR	0xF3000063	포트 4	LCR
0xF3000024	포트 2	MCR	0xF3000064	포트 4	MCR

0xF3000025	포트 2	LSR	0xF3000065	포트 4	LSR
0xF3000026	포트 2	MSR	0xF3000066	포트 4	MSR
0xF3000027	포트 2	SCR	0xF3000067	포트 4	SCR

5.3. LKV-408 AMcode 운용 방법

VMEbus를 access 하기 위해서는 address 뿐만이 아니라 AM code도 setting하여야 합니다. LKV-408 보드에서는 AM5, AM4는 access할 address range에 따라서 자동으로 setting되며, AM3 code는 logic 1로 고정되어 있습니다. 그리고 AM2, AM1, AM0는 상대편 slave 보드에 따라서 적절하게 setting 하여 사용합니다. 보통 slave 보드는 AM code가 extended address일 때에는 09, 0A, 0D, 0E는 모두 받아들일도록 설계하는 것이 일반적입니다. standard address일 때에는 39, 3A, 3D, 3E, short address일 때에는 29, 2D를 받아들일도록 설계하는 것이 일반적입니다.

LKV-408 보드에서는 default는 AM2는 1, AM1은 0, AM0는 1로 setting 하고 있습니다. (BSP에서 default 값을 이와 같이 setting 하여야 합니다.)

AM2, AM1, AM0는 MPC860 port PD13, PD14, PD15번과 연결되어 있으며, buffer를 거쳐서 VMEbus로 출력되게 설계되어 있습니다.

AM2 : MPC860 PD13에 연결되어 있습니다.

AM1 : MPC860 PD14에 연결되어 있습니다.

AM0 : MPC860 PD15에 연결되어 있습니다.

표 8. LKV-408 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

6. VMEBus 운용 방법

6.1. VMEBus Master

6.1.1. System controller function Enable Master 보드

LKV-408 보드는 VMEBus system상에서 Master 보드로 동작합니다. 또한 보드내부에 system controller function을 내장하고 있어서 LKV-408 보드의 system controller function을 enable하여 master로 사용하고자 할 경우 다른 master 보드에 system controller function이 disable되어 있어야 하며 system상에서 타 보드들의 좌측에 위치해야 합니다.

일반적으로 1번 slot에 위치하여 사용하게 되며 이때 SW1의 1번 switch가 on이 되어야 합니다.

※ LKV-408 보드의 system controller function은 Master 보드로서 Slave 보드를 access하였을 때 slave 보드에서 DTACK신호의 응답이 없을 경우 자체적으로 9.28us 정도 기다린 후 BERR신호를 drive하여 VMEBus cycle을 강제로 종료합니다.

6.1.2. System controller function Disable Master 보드

LKV-408 보드의 system controller기능이 disable되어 있는 경우는 다른 master 보드에 System controller function이 enable되어 있어야 하며 이 경우 system controller function을 가지는 보드의 우측에 위치하여 사용합니다.

6.2. VMEBus Slave

6.2.1. VMEBus Slave 보드

LKV-408 보드는 VMEBus system상에서 slave 보드로도 사용할 수 있습니다. 보드 내에 제공되는 2MB SRAM을 통해 Master 보드가 LKV-408 보드를 access하게 되며 이때 master 보드는 Standard/Extended address mode를 사용할 수 있고, 8/16/32bit data access가 가능합니다.

6.2.2. VMEBus Master & Slave 보드

LKV-408 보드는 VMEBus system상에서 Master 보드 겸 Slave 보드로도 동작할 수 있습니다. 이는

타 Master 보드가 LKV-408 보드를 Slave 보드로써 access할 수 있으며 동시에 LKV-408 보드가 Master 보드로써 타 보드를 access할 수 있습니다.

6.3. VMEBus Access

6.3.1. LKV-408 보드로 다른 보드를 access 할 경우(LKV-408 Master Mode)

LKV-408 보드의 address map에 할당된 address영역은 아래 표와 같습니다.

표 9. LKV-408 VMEBus Address Map

Access Mode	Address 영역
Short address	0xF4000000 ~ 0xF400FFFF(64 Kbytes)
Standard address	0xF0000000 ~ 0xF0FFFFFF(16 Mbytes)
Extended address	0x10000000 ~ 0xEFFFFFFF(3.6 Gbytes)

VMEBus상에 3가지 address영역으로 slave 보드를 access 할 수 있으며 3가지 data size를 지원합니다. 이는 slave 보드가 지원할 경우에 사용이 가능하며 slave 보드에서 지원하지 않는 방식으로 slave 보드를 access할 경우 Machine check error를 발생하게 됩니다.

표 10. LKV-408 VMEBus Data Size

VMEBus DATA Size
8 Bit
16 Bit
32 Bit

6.3.2. 다른 보드로 LKV-408 보드를 access 할 경우(LKV-408 Slave Mode)

LKV-408 보드를 slave 보드로 사용할 경우 먼저 slave 보드로 필요한 header setting을 해야 합니다. 이때 J1/J2/J5/J7/J9번 header들을 위의 3.2. Hardware Header setting 항목에서 설명하는 대로 slave 보드로 사용 시 설정해 줍니다.

주의할 점은 slave 보드로 사용 시 VMEBus에서 access하는 SRAM의 base address setting을 짝수배 단위로 setting해야 합니다.

- ※ 올바른 사용 예 : 0xF0000000 ~ 0xF01FFFFFFF , 0xF0200000 ~ 0xF03FFFFFFF
- 잘못된 사용 예 : 0xF0000000 ~ 0xF02FFFFFFF (2MB영역을 넘겨 사용하는 경우)
- 0xF0100000 ~ 0xF02FFFFFFF (잘못된 address영역을 사용하는 경우)

표 11. LKV-408 VMEBus Slave Standard address

Standard	A23		A22		A21	
	'H'	'L'	'H'	'L'	'H'	'L'
	8	0	4	0	2	0
Header Setting (Shunt OFF -> Logic High)	A23(L) / A22(L) / A21(H) => Base address : 0xXX200000					
(Shunt ON -> Logic Low)	A23(L) / A22(H) / A21(L) => Base address : 0xXX400000					
	A23(H) / A22(L) / A21(L) => Base address : 0xXX800000					

표 12. LKV-408 VMEBus Slave Extended address

Standard	A31		A30		A29		A28		A27	
	'H'	'L'	'H'	'L'	'H'	'L'	'H'	'L'	'H'	'L'
	8	0	4	0	2	0	1	0	8	0
Header Setting (Shunt OFF -> Logic High)	A31(L)/A30(L)/A29(L)/A28(H)/A27(L)=> Base address : 0x1XX00000									
(Shunt ON -> Logic Low)	A31(L)/A30(L)/A29(H)/A28(L)/A27(L)=> Base address : 0x2XX00000									
	A31(L)/A30(H)/A29(L)/A28(L)/A27(L)=> Base address : 0x4XX00000									
	A31(H)/A30(L)/A29(L)/A28(L)/A27(L)=> Base address : 0x8XX00000									

7. VMEBus Connector

7.1. VME Connector P1

표 13. VMEbus P1 Connector Signal assign map

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	BG1IN*	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

7.2. VME Connector P2

표 14. VMEbus P2 Connector Signal assign map

A 열	명 칭	B 열	명 칭	C 열	명 칭
A1	232TXD3	B1	+5V	C1	232TXD1#
A2	232RTS3#	B2	GND	C2	232RTS1
A3	232RXD3	B3		C3	232RXD1#
A4	232CTS3#	B4	VA24	C4	232CTS1
A5	232DCD3	B5	VA25	C5	232DCD1
A6	232DTR3	B6	VA26	C6	232DTR1
A7	GND	B7	VA27	C7	232TXD2#
A8	232TXD4#	B8	VA28	C8	232RTS2
A9	232RTS4	B9	VA29	C9	232RXD2#
A10	232RXD4#	B10	VA30	C10	232CTS2
A11	232CTS4	B11	VA31	C11	232DCD2
A12	232DCD4	B12	GND	C12	232DTR2
A13	232DTR4	B13	+5V	C13	485TRXD1+
A14	GND	B14	VD16	C14	
A15	ETX1+	B15	VD17	C15	485TRXD1-
A16	ERX1+	B16	VD18	C16	
A17	ETX2+	B17	VD19	C17	
A18	ERX2+	B18	VD20	C18	
A19	DIN1	B19	VD21	C19	485TRXD2+
A20	DIN2	B20	VD22	C20	
A21	DIN3	B21	VD23	C21	485TRXD2-
A22	DIN4	B22	GND	C22	
A23	GND	B23	VD24	C23	
A24	SMTXD1#	B24	VD25	C24	ETX1-
A25	SMRXD1#	B25	VD26	C25	ERX1-
A26	DOUT1	B26	VD27	C26	ETX2-
A27	DOUT2	B27	VD28	C27	ERX2-
A28	DOUT3	B28	VD29	C28	GND
A29	DOUT4	B29	VD30	C29	SMTXD2#
A30	EXT_PWR	B30	VD31	C30	SMRXD2#
A31	GND	B31	GND	C31	485GND1

A32	GND	B32	+5V	C32	485GND2
-----	-----	-----	-----	-----	---------

8. 주의 사항

CAUTION

- VME Rack에서 가장 왼쪽에 위치한 보드는 System Controller로 설정할 것.
- System Controller 보드는 하나의 Rack에 하나만 장착할 것.
- System Controller 보드 이외의 보드는 마스터/Slave 보드로 설정할 것.
- LKV-408 보드가 장착되는 Rack의 GND는 FGND와 직접 연결 하거나 Capacitor를 통해 연결할 것.

WARNING

- LKV-408 보드는 정전기(Electrostatic Discharge)에 취약할 수 있으니, 보드 취급 시 주의할 것.
- LKV-408 보드를 Rack에 장착할 시에는 가능하면 전원을 끄고 작업할 것.
- Rack이 접지되지 않았을 경우 감전의 우려가 있으므로, 반드시 접지 여부를 확인하고, 물이나 땀이 묻은 손으로 작업하지 말 것.



주엘케이일레븐

138-809 서울특별시 송파구 가락2동 545-5번지 동명빌딩 3층

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