

3 칼라 전광판 종류 및 구조



2012.04.01

※ 본 내용은 자사의 다빛솔루션 제품을 기준으로 3 칼라 전광판에 대한 이해를 돕기 위해 작성되었습니다.

내용에 오류가 있거나, 궁금한 사항은 davitsol@gmail.com 으로 연락주시면 감사하겠습니다.

목 차

1.	들어가기	3
2.	LED 모듈의 종류	3
2.1	용도에 따른 분류	3
2.2	LED PACKING에 따른 분류	4
2.3	제어방식에 따른 분류	4
3.	DIBD(DISPLAY INTELLIGENT BOARD)-3COLOR의 DISPLAY 구조	5
3.1	버퍼보드와 LED 모듈의 관계	5
3.2	LED 모듈의 신호 표시 원리(1/4 Duty 사례)	6
3.2.1	DIBD의 제어방식에 따른 신호구분 및 설명	6
3.2.2	제어보드의 출력 신호 배선 사례	8

1. 들어가기

LED Module은 일반적으로 정사각형의 16x16 type으로 개발되며 여러 개의 Module을 연결하여 LED 전광판을 제작합니다. 모듈의 크기도 용도에 따라 48mm부터 600mm까지 다양하나 크기에 관계없이 1모듈에는 가로 16 픽셀(화소), 세로 16 픽셀로 모두 256개의 픽셀로 구성되어 한글 1문자, 영문 또는 숫자 2문자가 표현됩니다.

LED Module의 픽셀을 구성하는 LED는 크게 1color, 3color, Full color 3종류가 있으며 Full color의 경우 RED, GREEN, BLUE 3원색으로 256단계의 휘도, 색상 제어로 풀칼라 그래픽 및 비디오 동영상을 표시할 수 있습니다.



그림1 2단6열 전광판(총 24모듈)

전광판이 LED 픽셀로 문자나 영상 신호를 표출하는 하는 방식은 Static Drive 방식과 Dynamic Drive 방식이 있습니다. Dynamic Drive 방식은 1/16 Duty, 1/8 Duty, 1/4 Duty 등이 있습니다. Static Drive 방식은 가장 밝은 휘도를 낼 수 있으나 회로제작이나 전력의 측면에서 비효율적이므로 대부분 눈의 착시현상을 이용하여 매우 빠르게 순차적으로 한 줄씩 점등하는 Dynamic Drive 방식을 사용 합니다.

본 장에서는 전광판에 일반적인 전광판 LED 모듈의 종류와 자사 제어보드의 신호 표출 방식에 대하여 설명하고자 합니다.

2. LED 모듈의 종류

2.1 용도에 따른 분류

옥내용

지하철 내부, 건물의 로비 등의 실내에 사용할 때 아주 낮은 휘도를 가진 제품을 통틀어 말합니다. 일반적으로 100 ~ 300 cd/m²의 범위를 말합니다.

준옥외용

실내가 아닌 실외지만 지붕이나 갓이 있는 상태를 말합니다. 지하철이나 고속철 플랫폼, 톨케이트 요금 정산 전광판 등에 사용되는 제품을 말합니다. 일반적으로 800 ~ 1,500cd/m²의 휘도범위를 가진 제품을 말하며, 현재 그 범위가 높아지고 있는 상황입니다.

옥외용

완전 옥외라 부르며, 비가오나 눈이오나 동작에 아무런 장애가 없이 동작되는 제품을 말합니다. 일반적으로 지붕이나 갓이 없어서 직사광선을 그대로 받아들이기 때문에 아주 높은 휘도를

요구하며, 그 만큼 가격 또한 상승하게 됩니다. 일반적으로 5,000cd/m² 이상의 휘도를 요구하며, FULL COLOR 의 경우 7,000cd/m²정도는 되어야 전광판으로서의 성능을 발휘할 수 있습니다.

2.2 LED PACKING 에 따른 분류

SMD TYPE

SMD(Surface Mounted Device) TYPE의 LED를 사용하여 제작한 전광판을 말합니다. SMD PACKAGE 안에서 CHIP이 발광하는 방식이기 때문에 COB(Chip On Board) LCD의 방식보다 높은 휘도 값을 가지게 되며, 옥내용과 일부 준옥외용 제품에 사용됩니다.

LAMP TYPE

일반적으로 말하는 다리가 2개있는 LED를 사용하여 제작한 전광판을 말합니다. LAMP는 LAMP의 몰드컵이 렌즈의 역할을 하면서 CHIP에서 발산하는 광량의 대부분을 원하는 가시각으로 표시할 수 있습니다. 그러므로 높은 휘도의 제품으로 제작가능하며, 옥외용 제품으로 사용합니다.

2.3 제어방식에 따른 분류

DYNAMIC TYPE

LED는 그 구성이 일반적으로 16X16으로 구성이 되기 때문에 가로 LINE을 1줄만 ON하는 것이 아니라 2,4,8줄을 동시에 ON하는 방식으로 많이 사용되고 있습니다. 16X16에서 1줄씩 켜는 것은 1/16DUTY라고 말하며, 2줄은 1/8DUTY, 4줄은 1/4DUTY라고 그 방식을 말합니다. 결국 한번에 얼마나 많은 줄이 켜지는가를 결정하므로 켜지는 줄이 늘어날수록 그 제품의 휘도 또한 많은 변화를 가져오는 장점이 존재합니다. 하지만 그 만큼 전력 소비가 커지는 단점이 존재하게 됩니다.

1줄 당 1초에 정보를 표시하는 시간은 $1/n$ (n:전체줄수)초가 되며 줄 수가 많을수록 눈에는 깜박거림이 심하게 보이거나 또는 매우 빠른 주파수를 사용한다면 밝기가 줄어듭니다.

STATIC TYPE

LED전광판의 1PIXEL에 대한 제어를 모두 할 수 있는 방식이 되며, DYNAMIC 방식에 비해 가장 많은 전력 소비를 가져오게 됩니다. 하지만 LED를 가장 이상적으로 구동할 수 있는 회로가 되며, 방식들 중 가장 높은 휘도를 낼 수 있는 방식으로 알려져 있습니다.

3. DIBD(Display Intelligent Board)-3Color 의 Display 구조

전광판의 이미지를 표시하는 구성요소인 LED 모듈은 STATIC, 1/2Duty, 1/4Duty, 1/8Duty, 1/16Duty 으로 분류합니다. 모듈생산 업체에 따라 커넥터와 핀 연결방식이 다르므로 2차로 더 세분 됩니다. LED 모듈 구조는 표준이 없고 모듈업체 마다 서로 다른 제품을 생산하고 있으므로, DIBD의 출력 데이터를 LED모듈에 표시하기 위해서는 선정된 모듈에 맞는 버퍼보드를 적절히 사용해야 합니다. DIBD에서 출력된 신호가 버퍼보드를 거쳐서 LED모듈로 전송되는 신호들에 대해 설명합니다. 이장에서는 선택된 LED모듈의 입력신호에 맞게 변환되고 LED모듈로의 신호 흐름과 각각의 신호들에 대해 설명합니다.

3.1 버퍼보드와 LED 모듈의 관계

LED 모듈에 신호를 공급하는 커넥터 사양과 동일 커넥터에서의 신호 위치는 설계자 임의로 만들어 집니다. LED DRIVER 의 데이터 전송방법과 클럭(Clock), 래치(Latch), 인에이블(Enabled) 등의 신호처리에 대한 설계 표준이 없어서 업체마다 독자적으로 생산하므로 모듈의 종류가 다양합니다.

DIBD 에서는 각 업체에서 생산한 다양한 LED 모듈의 신호를 맞추어 주기 위해서 버퍼보드를 제공합니다. DIBD 를 사용하여 전광판에 이미지를 표시하기 위해서는 LED 모듈마다 호환되는 버퍼보드를 모듈의 신호 입력 측에 삽입하여야 합니다.

아래 그림은 2 단 4 열의 전광판에 신호를 전달하는 흐름을 보여줍니다.

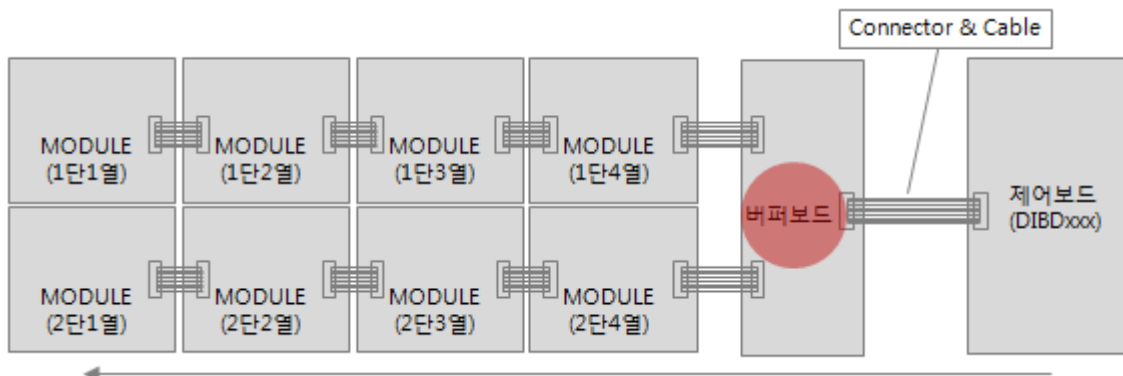


그림2 전광판 배선도 (후면)

3.2 LED 모듈의 신호 표시 원리(1/4 Duty 사례)

다음은 1/4Duty Module에 문구를 표시하기 위해서 신호를 처리하는 방법을 설명합니다. LINE0, LINE1 두 개의 Address 선택신호로 A0~A3를 순차적으로 선택합니다. Address신호로 선택된 줄의 Data는 Clock신호에 동기되어 줄의 끝까지 이동합니다. 한 줄의 Data(모듈수x16Pixel)가 모두 전송되면 Latch 신호가 Enable 되어서 해당되는 색상(Red 또는 Green)이 Display됩니다.

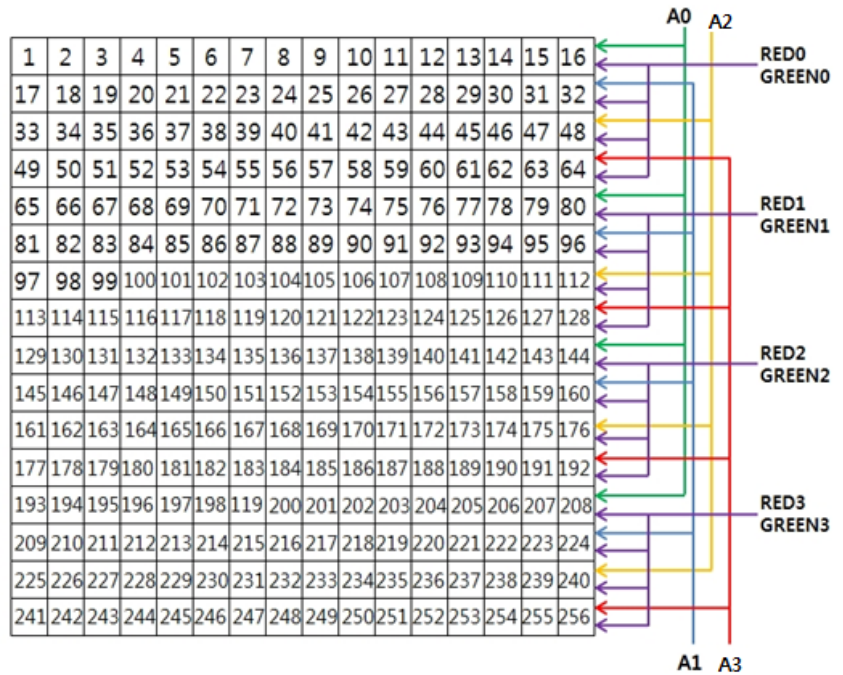


그림3 1/4 Duty Module 작동 개념도

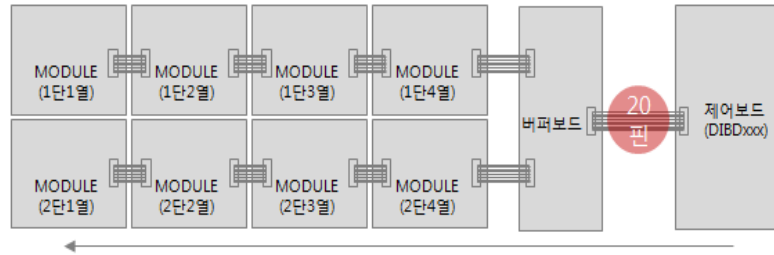
3.2.1 DIBD의 제어방식에 따른 신호구분 및 설명

PIN No	신호 구분(Duty)		
	1/16	1/8	1/4
1	RED 00	RED 00	RED 0
2	RED 10	RED 01	RED 1
3	-	RED 10	RED 2
4	-	RED 11	RED 3
5	GND	GND	GND
6	GREEN 00	GREEN 00	GREEN 0
7	GREEN 10	GREEN 01	GREEN 1
8	-	GREEN 10	GREEN 2
9	-	GREEN 11	GREEN 3
10	GND	GND	GND
11	CLOCK	CLOCK	CLOCK
12	LATCH	LATCH	LATCH
13	RED O.E.	RED O.E.	RED O.E.
14	GREEN O.E.	GREEN O.E.	GREEN O.E.
15	GND	GND	GND
16	LINE 0	LINE 0	LINE 0
17	LINE 1	LINE 1	LINE 1
18	LINE 2	LINE 2	VCLK 0
19	LINE 3	-	VCLK 1
20	GND	GND	GND

표1 DIBD 출력 커넥터의 핀 신호 명칭

공통 신호

- **CLOCK** : 픽셀 데이터를 매 클럭 마다 1비트씩 이동시킵니다.
- **LATCH** : CLOCK에 동기되어서 픽셀 데이터가 1비트씩 이동되어 전광판 화면의 마지막 모듈의 마지막 픽셀까지 이동되는 동안은 Disable상태로 있습니다. LATCH 신호를 Enable하면 LINE 어드레스에 의해서 선택된 라인의 변경된 픽셀을 모두 Display 합니다.
- **RED Out Enable** : RED DATA의 휘도를 256단계의 Duty Ratio로 조절합니다.
- **GREEN Out Enable** : GREEN DATA의 휘도를 256단계로의 Duty Ratio로 조절합니다.
- **LINE 0~3** : DATA가 클럭에 의해서 이동되고, LATCH에 의해서 화면에 Display 될 모듈내의 위치를 선택합니다.
- **VCLK 0~1** : 버퍼 보드(Buffer Board)에서 DATA를 RED DATA와 GREEN DATA로 분리하는 LATCH 신호로 사용합니다.



1/16 Duty 신호

PIN No	1/16 Duty	신호 설명
1	RED 00	1단 모듈의 1~16번째 라인에 전송하는 RED DATA
2	RED 10	2단 모듈의 1~16번째 라인에 전송하는 RED DATA
6	GREEN 00	1단 모듈의 1~16번째 라인에 전송하는 GREEN DATA
7	GREEN 10	2단 모듈의 1~16번째 라인에 전송하는 GREEN DATA "
16	LINE 0	16개의 라인 중에서 순차적으로 1개의 라인씩 선택합니다.($2^4=16$)
17	LINE 1	
18	LINE 2	
19	LINE 3	

1/8Duty 신호

PIN No	1/8 Duty	신호 설명
1	RED 00	1단 모듈의 1~8번째 라인에 전송하는 RED DATA
2	RED 01	1단 모듈의 9~16번째 라인에 전송하는 RED DATA
3	RED 10	2단 모듈의 1~8번째 라인에 전송하는 RED DATA
4	RED 11	2단 모듈의 9~16번째 라인에 전송하는 RED DATA
6	GREEN 00	1단 모듈의 1~8번째 라인에 전송하는 GREEN DATA
7	GREEN 01	1단 모듈의 9~16번째 라인에 전송하는 GREEN DATA
8	GREEN 10	2단 모듈의 1~8번째 라인에 전송하는 GREEN DATA
9	GREEN 11	2단 모듈의 9~16번째 라인에 전송하는 GREEN DATA
16	LINE 0	1~8라인과 9~16라인 중에서 순차적으로 각각 1라인씩 항상 2개의 라인을 선택합니다. ($2^3=8$)
17	LINE 1	
18	LINE 2	

1/4 Duty 신호

PIN No	1/4 Duty	신호 설명
1	RED 0	1단 모듈의 1~4번째 라인에 전송하는 RED DATA
2	RED 1	1단 모듈의 5~8번째 라인에 전송하는 RED DATA
3	RED 2	1단 모듈의 9~12번째 라인에 전송하는 RED DATA
4	RED 3	1단 모듈의 13~16번째 라인에 전송하는 RED DATA
6	GREEN 0	1단 모듈의 1~4번째 라인에 전송하는 GREEN DATA
7	GREEN 1	1단 모듈의 5~8번째 라인에 전송하는 GREEN DATA
8	GREEN 2	1단 모듈의 9~12번째 라인에 전송하는 GREEN DATA
9	GREEN 3	1단 모듈의 13~16번째 라인에 전송하는 GREEN DATA
16	LINE 0	1~4라인, 5~8라인, 9~12라인, 13~16라인 중에서 순차적으로 각각 1라인씩 항상 4개의 라인을 선택합니다
17	LINE 1	
18	VCLK 0	DIBD에서 출력되는 RED DATA와 GREEN DATA를 버퍼보드에서 각각 1단과 2단의 DATA로 분리하는 LATCH 신호입니다.
19	VCLK 1	

3.2.2 제어보드의 출력 신호 배선 사례

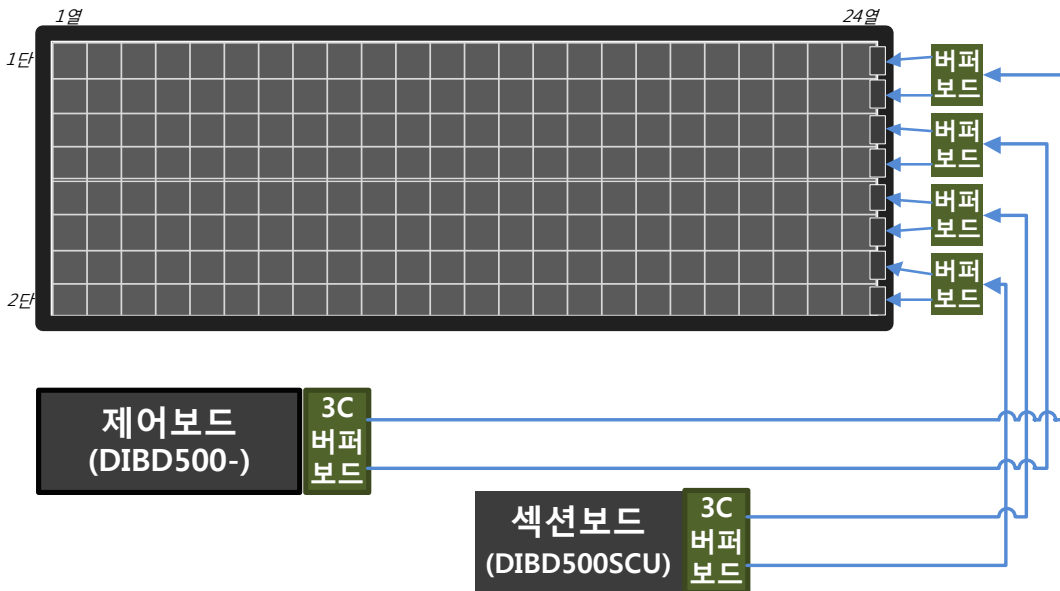
자사의 제어보드는 전광판 크기와 용도에 따라서 최대로 표시할 수 있는 모듈 수가 정해져 있습니다. 따라서 제어보드 1개로만 사용할 수도 있고, 버퍼보드를 추가/확장하여 결선하여 사용하는 경우가 있습니다.

2단20열 3칼라 전광판



☞ 최대 2단20열까지 표시 가능한 제어보드 1개와 버퍼보드 1개로 결선합니다.

8단24열 3칼라 전광판



- ☞ 4단24열까지 표시 가능한 제어보드 1개에 섹션보드 1개를 추가하여 사용합니다.
- ☞ 제어/섹션보드에 공통 버퍼보드(3칼라 Common Board)를 하나씩 장착하고, 각각 2개의 버퍼모드에 연결합니다.
- ☞ 대형전광판의 경우 제어보드/섹션보드와 버퍼보드 사이의 거리가 5m 이상인 경우에는 잡음이 발생할 수 있으므로 증폭보드(Amplifier Board)를 삽입합니다.