

## Xe 분압비에 따른 AC PDP의 방전특성 연구

이돈규 서동현 김동현 이호준 박정후  
부산대학교 전기공학과

### A study of discharge characteristics by Xe content rates of AC PDP

Don-Kyu Lee, Dong-Hyun Seo, Dong-Hyun Kim, Hoo-June Lee, Jung-Hu Park  
Department of Electric Engineering, Pusan National University

**Abstract** - In order to realize the PDP that is better than CRT TV, high luminance and high efficient PDP panel should be fabricated. In order to meet these conditions it is inevitable trend to use high Xe% gas working gas..

In this paper, we studied the relationships between the static margin, the discharge delay and jitter of PDP and Xe% in Ne gas.

는 1.63ms였으며 reset 구간에서의 Reset-up 시의 rising time은 100 $\mu$ s, Reset-down 시의 falling time은 150 $\mu$ s로 설계하였다. Address 기간은 실제 40인치급과 동일한 조건을 만들기 위해서 총 1ms의 시간을 할당하였으며, 하나의 address 펄스폭은 약 3 $\mu$ s로 하였다.

### 1. 서 론

Plasma Display Panel(PDP)은 저기압 가스 방전에서 발생한 자외선이 형광체를 여기 시킴으로써 발생하는 가시광을 이용한 자체 발광형 표시소자이다. 현재 PDP는 대화면화가 용이하고 초박형 경량 구조로 대화면 평판 디스플레이로 각광 받고 있다. 그러나 아직 PDP가 CRT TV를 대신하기 위해서는 고휘도, 고효율의 panel이 제작되어야 한다. 이를 위해서는 PDP panel 내에 동작 gas로서 Ne에 첨가되는 Xe gas의 함유량이 증가되어야 하는 것은 피할 수 없는 추세이다.

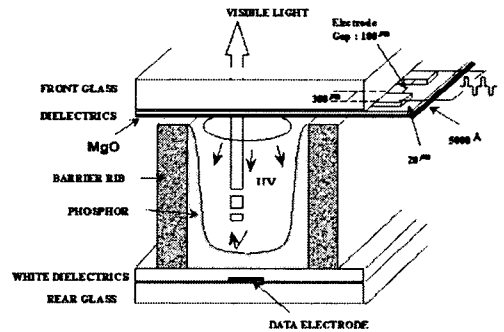


그림 1. AC PDP의 개략도

표 1. Test panel의 사양

Bus 전극 폭	90 $\mu$ m
ITO 전극 폭	320 $\mu$ m
ITO 전극 간격	80 $\mu$ m
유전층 두께	30 $\mu$ m
MgO층 두께	8000 Å (E-beam 증착)
Barrier rib 폭	70 $\mu$ m
Barrier rib 높이	125 $\mu$ m
address 전극 폭	120 $\mu$ m
Mixture gases	Ne+(4%,6%,8%,10%)Xe

본 연구에서는 Xe 함유량 변화에 따른 ac PDP panel의 주파수 정적 마진, 온도에 따른 방전늦음과 jitter 특성 등을 연구하였다.

### 2. 실험 방법

AC PDP의 기본 구조는 그림1과 같이 상, 하판 두 장의 유리 기판으로 구성되어 있다. 상판에는 Ag로 이루어진 방전 유지 전극이 있고, 그 위에 유전층이 유지 전극을 덮고 있으며, 방전시 이온 충격으로부터 이 유전층을 보호하기 위한 MgO박막이 E-beam 증착 기법에 의해 유전층 위에 증착 되어 있다. 그리고 하판에는 방전을 제어하기 위한 어드레스 전극과 표면 방전에서 발생하는 진공 자외선을 가시광으로 변화하는 R G B 삼원색의 형광체가 도포 되어 있으며, 인접 cell과의 구분을 위해 격벽이 형성되어 있다.

표 1 은 실험에 사용된 VGA급 7인치 test panel의 사양을 나타내고 있다.

그림 2 는 본 실험에서 사용된 구동 파형을 나타내고 있다. Ramp 방식의 ADS 파형을 사용하였으며, 총 주기

그림 3은 실험 장치의 구성도 이다. 실험 장치는 크게 7.5인치 panel과 panel의 주위 온도를 제어할 수 있는 고온조, 그리고 구동회로 부분으로 구성되어 있다. 고온조는 panel의 주위 온도를 40 $^{\circ}$ C~90 $^{\circ}$ C까지 가변시킬 수 있으며 설정 온도에서 PWM제어를 통해 1 $^{\circ}$ C미만의 오차를 가지도록 제작하였고, 외부에서 panel의 방전상태를 관측하기 용이하도록 상부 면에 관측 창을 두었다. 구동회로 부분은 signal 발생부와 전압 공급부, 그리고 analog switching 부로 구성되어 있다.

그림 2의 파형을 test panel에 인가하여 18000개 cell을 full white 상태로 구동하여 계속하였다. 먼저 panel 주위 온도가 상온(18 $^{\circ}$ C)일 때의 광파형을 계속하고, panel의 주위 온도를 고온(75 $^{\circ}$ C)으로 했을 때 상온과 동일 전압 하에서의 광파형을 계속하였다.

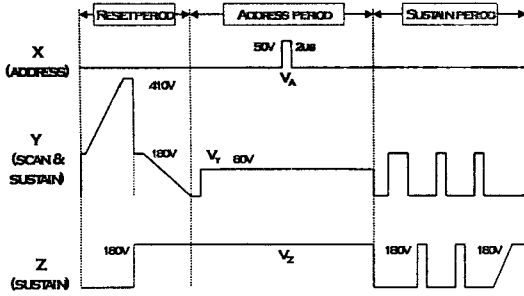


그림 2. ADS 방식의 AC PDP 구동 파형

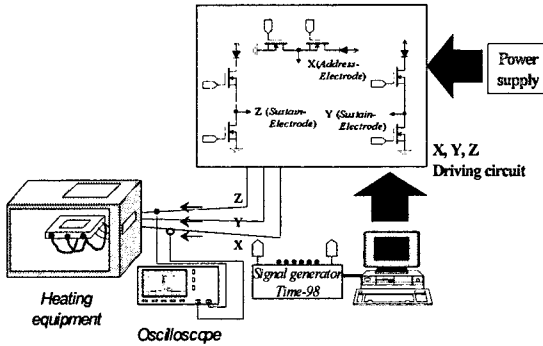


그림 3. 실험 장치의 개략도

표 2는 Xe % 변화에 따른 각각의 동작전압을 나타내고 있다. 각각의 동작전압은 Xe % 변화에 따른 각 Panel의 정적 마진과 동적마진을 기준으로 하여 설정하였다.

표 2. Xe% 변화에 따른 ADS 구동전압

	Vsetup	Vadd	Vsus
Xe %4	400v	75v	180v
Xe %6	420v	80v	190v
Xe %8	450v	85v	210v
Xe %10	500v	85v	230v

### 3. 실험결과 및 고찰

#### 3.1. Xe%에 따른 정적 마진 특성

그림 4는 10khz에서 정적동작마진을 나타내며 Xe 4%에서 10%까지 70~100v 범위의 값을 나타낸 것이다. 4%에서 margin은 73v, 8%에서 margin은 97v로서, Xe %가 증가함에 따라 정적마진은 비례적으로 증가하며, 8% 이상에서는 포화되는 특성을 나타낸다.

그림 5는 10khz에서 Xe %의 변화와 동작전압의 상관관계를 나타내고 있다. Xe %가 증가함에 따라 동작전압은 4%, 6%, 8%, 10%인 경우 각각 182v, 198v, 211v, 224v로서 1%의 Xe 함량이 증가함에 따라 약 7v 정도로 비례하여 증가하였다.

그림 6은 주어진 Xe %에 대해 주파수와 동작전압의 상관관계를 나타내고 있으며, 주파수가 증가함에 따라

Xe %에 관계없이 panel의 정적동작전압은 완만하게 감소한다. Xe 4%는 182v에서 181v로, Xe 6%는 200v에서 195v로, Xe 8%는 212v에서 207v로, Xe 10%는 225v에서 221v로, 4%~10% 사이에 약 5v정도 감소한다.

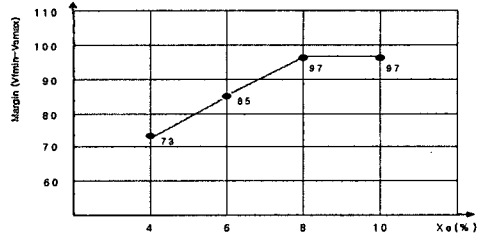


그림 4. Xe% 변화에 따른 정적동작 margin(at 10khz)

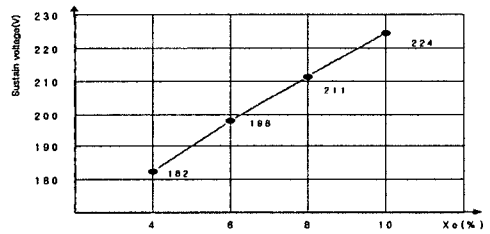


그림 5. 10KHz에서 Xe% 변화와 동작전압의 상관관계

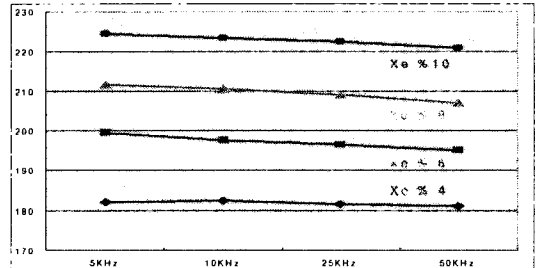


그림 6. Xe% 변화에 따른 각 Panel의 동작전압

#### 3.2. 온도에 따른 방전 늦음과 jitter 폭 특성

그림 7은 Address 전압을 50V에서 10V간격으로 100V까지 증가시켰을 때의 방전 늦음, Jitter폭의 개략도이다. 그래프가 아래쪽에 있을수록 방전 늦음 시간과 Jitter폭이 짧으므로 Cell의 특성이 좋다는 것을 의미한다. 공통적으로 상온보다 고온에서의 Cell의 특성이 향상됨을 알 수 있다.

방전 늦음 시간의 개략도를 보면 방전 늦음 시간은 Xe 4%와 Xe 10% Panel이 큰 차이를 보이지 않고, 상온과 고온에서도 큰 차이를 보이지 않는다. 그러나 Jitter폭은 Red cell에서 약간의 차이를 보이며 Green cell에서는 상당한 차이가 나는 것을 알 수 있다.

그림 8, 9는 Address전압 70V에서 Xe 4%, 6%, 8%, 10% Panel의 온도에 따른 방전 늦음, Jitter폭의 변화를 그래프화 하였다. 방전 늦음의 변화는 상온과 고온에서 0.2μm정도 변화한다. Jitter폭의 변화는 상온에서는 Xe 4%에서 Xe 10%로 증가 시 길어지지만, 고온에서는 R, G, B 모두 0.4 μs 정도로 수렴한다.

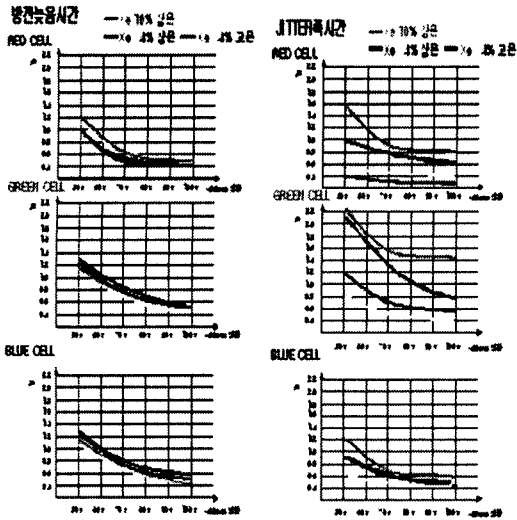


그림 7. 방전늦음 시간 및 jitter 폭 변화 개략도

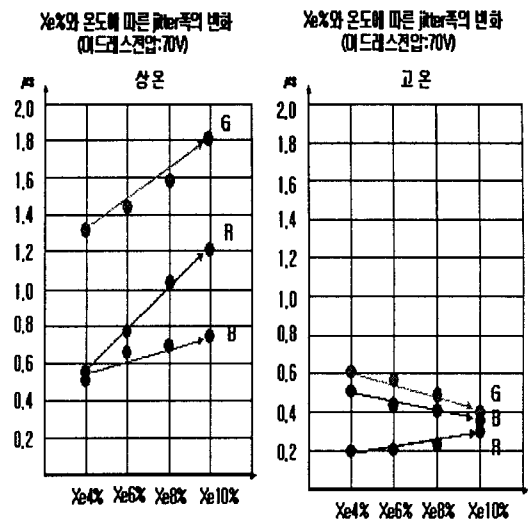


그림 9. Xe%와 온도에 따른 jitter폭의 변화

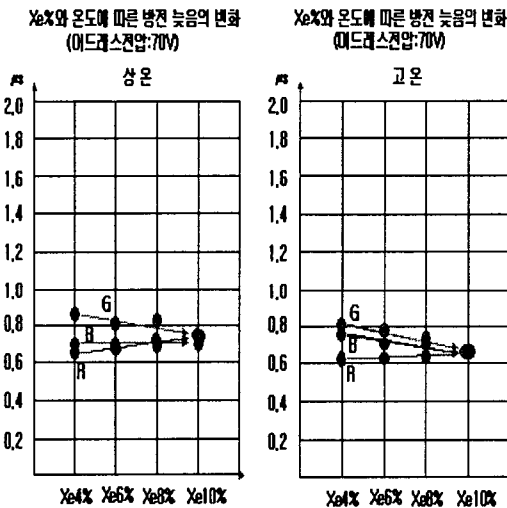


그림 8. Xe%와 온도에 따른 방전 늦음의 변화

#### 4. 결 론

본 연구에서는 AC PDP의 Xe %에 따른 여러 가지 방전 특성을 연구하였다.

Xe 함량이 증가함에 따라 정적마진의 범위는 넓어지며, 1%의 Xe 함량이 증가함에 따라 약 7v 정도로 동작전압이 비례하여 증가하였다. 그리고 주파수가 5khz에서 50khz로 증가함에 따라 동작전압이 약 5v정도 감소함을 알 수 있었다.

Xe%의 변화에 따른 Add 방전 늦음은 상온, 고온에 관계없이 거의 일정 값을 유지하였다. 대략 0.7μs 부근으로 수렴하였다.

Xe%변화에 따른 Add 방전 jitter폭은 상온과 고온에서 현저히 다르게 나타났다.

상온의 경우는 R, G, B 모두 Xe%가 증가하면 jitter폭이 증가하였다. 이 경우 Green의 jitter폭은 Red, Blue에 비해 현저히 넓었다. 예를 들면 Green의 경우 Xe 4%~10% 범위에서 jitter폭은 1.3~1.8μs 범위이며 Red는 0.5~1.2μs, Blue는 0.3~0.7μs 범위였다. 이러한 Green의 jitter폭을 줄이기 위하여 현재 2종류의 상이한 Green재료를 섞어서 사용하고 있다.

고온의 경우는 상온의 경우에 비하여 jitter폭이 현저히 감소하며 Xe 4%~10% 범위에서 Green(0.6~0.4μs), Blue(0.5~0.38μs), Red(0.2~0.3μs)으로서 Xe%가 높아질수록 0.3~0.4μs 정도로 jitter폭은 수렴하였다.

종합하면 R, G, B의 Add Time은 다음과 같다. 단 Add Time=Add방전늦음+jitter폭으로 계산한 결과이다.  
 Green의 Add Time : 2.0~2.5μs(단일Green color사용시)  
 Red의 Add Time : 1.2~1.9μs  
 Blue의 Add Time : 1.0~1.4μs

#### [참 고 문 헌]

- [1] Sung hyun Lee, "A Study on the improvement of the Contrast ratio in AC PDP", Thesis for a doctor's degree, Pusan National University, p21-22, February,2002
- [2] P. Pleshko, AC plasma display technology overview, Proc. SID, vol. 20, pp. 127-130, 1979.
- [3] Hong Ju Ha, discharge characteristics of AC PDP with Cell Structure and MgO properties, Thesis for a doctors degree. Pusan national university. February, 1997.
- [4] Woo Geun Lee. A study on the Discharge of MgO Protection Layer for PDP by Reactive Sputtering, Thesis for a masters degree, Pusan national university, February, 1997.