

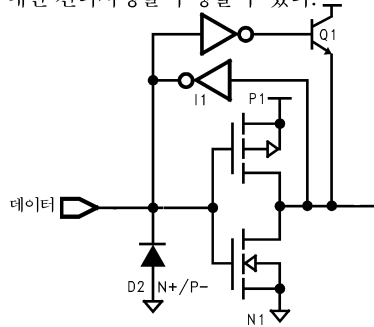
버스홀드를 이용한 설계

버스홀드 정의

버스홀드 기능은 플로팅 입력의 문제를 해결하기 위한 혁신적인 접근 방식이다. 이 회로는 부하가 걸리지 않은 입력상태에서 유효한 논리상태를 유지해서 플로팅 또는 비구동 입력에 대한 외부 컨디셔닝 부품이 필요하지 않게 된다.

버스홀드 회로는 플로팅 입력조건을 수용하도록 설계되어 있다. 비 버스홀드 제품을 사용하는 경우 이들 플로팅 입력조건은 누수의 증대, 공진 그리고 시스템 데이터 완전성의 저하 등의 문제를 발생시킨다.

버스홀드 회로의 또 다른 기능은 비구동 데이터버스를 유효한 논리상태로 유지하는 능력이다. 버스 전만에 걸쳐 버스홀드 제품은 버스상의 여타 입력에 대한 컨디셔닝을 수행할 수 있다.

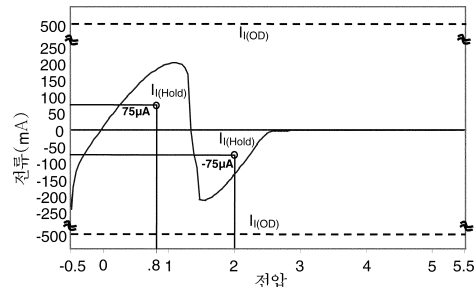


Fairchild Semiconductor의 CROSSVOLT™LVT 버스홀드 회로의 단순화된 제품 입력단 회로도(74LVTHxxxx)

그림 1

동작 원리

버스홀드 회로는 제품과 버스에 대해 피드백을 제공하는 제품 입력단상의 저 드라이브 인버터를 사용한다(그림 1 참조). 입력을 구동하는 신호가 제거되면 인버터는 마지막으로 수신된 유효신호를 다음 유입신호에 의해 재 구동 될 때까지 제품 입력과 버스 라인상에 유지하게 한다.



버스홀드 기능을 포함한 Fairchild Semiconductor의 CROSSVOLT LVT 제품의 입력전압 대 입력전류 (74LVTHxxxx)

그림 2.

Fairchild Semiconductor(사)는 두 종류의 버스홀드 인버터 사양을 제공한다(그림 2 참조). $I_i(\text{HOLD})$ 는 버스홀드의 입력 최소드라이브이며 그 사양은 $\pm 75\text{mA}$ 이다. 이는 회로가 공급할 수 있는 전류의 최소량이다. $I_i(\text{OD})$ 는 상태를 변경하기 위한 버스 홀드 입력 재 구동 전류로 그 사양은 $\pm 500\text{mA}$ 이다. 이는 버스 홀드 회로를 극복하고 입력이 상태를 변경하도록 하는 데 필요한 최소 전류량으로 이와 같은 입력을 통해 상태가 변경된다.

버스홀드를 사용하는 경우

버스홀드를 사용하는 제품들은 제품 또는 데이터 버스 라인이 비구동 상태인 시스템에서 사용하도록 설계되어 있다. 전술한 바와 같이 버스홀드 회로는 플로팅 입력 또는 데이터 버스 선을 유효한 상태로 유지하게 된다.

비 버스 홀드 입력은 유효한 논리상태로 유지되어야 한다. 입력을 플로팅 상태로 유지하는 경우 이는 공진하여 출력상에 유효하지 않은 데이터가 나타나게 된다. 잘못된 데이터의 문제는 버스 충돌, 높은 전류흐름 및 제품 또는 시스템을 손상시키는 결과를 초래할 수 있다.

시스템 데이터 버스는 개별적인 제품 입력이 컨디셔닝을 요구하는 것과 동일한 이유로 유효한 논리 상태를 유지해야 한다.

버스의 플로팅 상태를 허용할 경우 데이터 이상 유무의 문제와 제품 또는 시스템의 손상이 발생할 수 있다. 그러나 데이터 버스의 경우 버스 상의 제품 입력의 수에 의해 문제가 배증된다.

버스 홀드 기능을 포함한 Fairchild(사)의 CROSSVOLT 제품들은 공간이 좁은 보드에서 특히 효과를 발휘한다. 버스 홀드 기능으로 컨디셔닝 저항을 위한 추가적인 패드는 물론 그라운드 또는

CROSSVOLT™ Fairchild Semiconductor의 상표임.

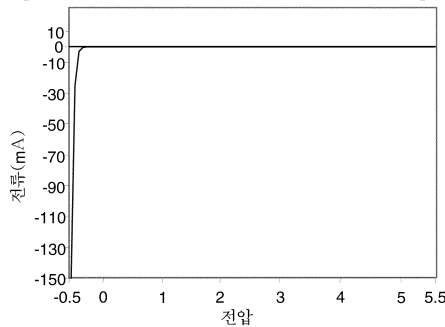
전원의 추가적인 기판 배선이 필요가 없어진다. 또한 제품 또는 버스를 마지막으로 수신된 유효한 논리 high 또는 low 상태로 유지하는 버스 홀드를 포함한 제품들은 유사 메모리 기능을 할 수도 있다. 반면에 컨디셔닝 저항은 항상 버스를 동일한 상태로 유지하게 된다.

버스 홀드 기능을 포함한 제품을 사용한 데이터 버스를 설계하는 경우 버스 홀드 드라이브 및 전류 요구사항에 유의해야 한다. $I_I(\text{HOLD})$ 가 $\pm 75\text{mA}$ 로 규정된 단일 버스 홀드 제품은 낮은 소비전력으로 대규모 데이터 버스를 홀드할 수 있다. 버스상의 모든 제품 입력에 대한 I_{IN} (입력전류)을 산출해야 한다. 일반적으로 CMOS 제품의 경우 I_{IN} 은 1mA ~ 5mA 의 범위 내에 있다.

$I_I(\text{OD})$ 가 $\pm 500\text{mA}$ 로 정의된 데이터 버스는 쉽게 스위치된다. CMOS 제품은 일반적으로 $\pm 24\text{mA}$ 의 범위 이상의 드라이브를 갖는다.

버스홀드를 사용하지 않아야 할 경우

버스홀드 기술이 적절하지 않거나 과도하게 사용되지 말아야 할 설계 어플리케이션들이 있다. 이러한 설계의 경우 버스홀드 회로가 없는 동일 성능의 제품을 사용하도록 권장한다. Fairchild Semiconductors(사)에서는 버스 홀드 기능을 포함한 CROSSVOLT 제품과 드라이브 및 AC사양은 동일하지만 입력의 버스 홀드 회로가 없는 CROSSVOLT 제품도 제공하고 있다.



버스 홀드 기능이 없는 Fairchild Semiconductor (사)의 CROSSVOLT LVT 제품의 입력전압 대 입력전류

그림 3.

모든 시스템 또는 데이터 버스 입력상에 버스 홀드 회로가 있는 경우 문제가 발생할 수 있다. 복수 리시버 드롭의 데이터 버스의 경우 버스 홀드 회로는 데이터 버스를 유효한 상태로 유지하는데 필요한 최소 수의 제품에 대해 사용해야 한다. $\pm 500\text{mA}$ 의 $I_I(\text{OD})$ 사양은 데이터 버스상의 모든 버스홀드 회로에 대해 가법적이다. 예를 들어, 데이터 버스상의 10개의 입력에 버스 홀드 회로가 있는 경우 데이터 버스를 극복하고 스위칭하는데 최소 5mA 가 필요하다. $\pm 75\text{mA}$ 의 $I_I(\text{HOLD})$ 사양에서 이 이론적인 10 개의 입력 버스를 홀드하기 위해 750mA 의 드라이브를 사용할 수 있다. 이와 같은

많은 양의 드라이브는 CMOS만으로 구성된 입력 버스에서 요구되지 않으며 시스템의 소비 전력을 불필요하게 증대 시킨다.

버스 홀드 회로는 컨디셔닝 폴업 또는 폴다운 저항 대신에 사용하도록 설계되었다. 버스 홀드 입력을 컨디셔닝용 저항과 사용할 경우 소비 전력이 급증할 수 있다. 컨디셔닝 저항과 버스 홀드 입력의 부하가 충분히 큰 경우 드라이버는 요구되는 시간 내에 부하를 스위칭하지 못할 수 있다.

권장할 사항은 아니지만 버스 홀드를 사용하는 시스템에서 입력 컨디셔닝 저항을 이용하는 경우가 있다.

그 예는 버스홀드를 이용한 제품의 전원이 내려져 있지만 버스가 여전히 유효한 상태로 유지되어야 하는 경우인데 대략 $50\text{k}\Omega$ 정도를 권장하고 있다. 이는 약간의 추가적인 소비전력으로 전원 투입 시에 버스 홀드 회로가 올바르게 동작할 수 있도록 한다. 공식에 대한 설명은 부록 A 참조.

테브닌 또는 병렬 터미네이션 설계가 포함된 시스템 데이터 버스에 있어 버스 홀드 입력을 이용하고자 하는 경우에는 전원 및 속도 요구사항을 정확하게 산출할 필요가 있다. 그렇지 않은 경우 버스 홀드와 컨디셔닝 저항을 함께 사용하는 경우와 같이 과도한 소비전력 및 스위칭 문제가 발생할 수 있다.

버스 홀드 제품을 올바르게 사용하지 않는 경우 동작 전압이 혼합된 버스상의 문제가 발생할 수 있다. 버스 홀드 제품은 자신의 VCC보다 전압이 높은 버스와 연결할 수 없다. 버스상에 5V 제품이 있는 상태에서 버스가 3V레벨을 유지하도록 하는 경우 5V 입력이 부분적으로 on상태를 유지하여 I_{CC} 와 I_{CCT} 의 레벨이 크게 상승하게 된다.

포인트 간 데이터 흐름 설계의 경우(즉 하나의 데이터 출력이 하나의 데이터 입력에 연결된 경우) 드라이버가 리시버에 대해 3스테이트 상태가 되거나 단절되지 않는 이상 버스 홀드는 필요 없다.

요약

버스 홀드 기능을 포함한 Fairchild Semiconductor (사)의 CROSSVOLT 저전압 Logic 제품들은 구동되지 않는 입력을 유효한 논리상태로 유지하는데 있어 외부부품에 대한 필요성을 제거한다. 이는 비 버스 홀드 제품을 사용할 때 플로팅 입력에 의해 발생하는 누수, 공진 및 시스템 데이터 이상 유무 문제 등에 대해 제품 또는 데이터 버스를 보호한다. 버스 홀드 회로는 제품의 입력과 버스에 대해 피드백을 제공하는 제품 입력단의 인버터를 사용한다. 입력 드라이버 신호가 제거되면 버스 홀드 회로는 다음의 유입신호에 의해 재 구동될 때까지 마지막으로 수신된 유효 신호레벨을 유지하게 된다. 버스홀드는 제품 입력이나 데이터 버스 라인이 플로팅 상태가 될 수 있는 시스템을 위해 설계되었으며 컨디셔닝 저항 대신에 사용된다. 컨디셔닝 부품을 제거하지 않고 함께 사용하는 경우 높은 소비전력과 타이밍상의 문제가 발생할 수 있다. 이는 테브닌 및 병렬 터미네이션 설계 또는 전압 인터페이스 버스상에서 문제를 발생시킬 수 있다.

부록 A:

버스홀드 입력 컨디셔닝 레지스터에 대한 전류 계산.

풀업 저항에 대해:

$$V_{CC} = 3.0V$$

$$V_{IN} = 2.0V \text{ (0.8V는 } I_{HOLD} \text{에 대한 75mA 사양)}$$

$$(3.0V - 0.8V) / 0.000075A = 29KW$$

$$29K = (\text{최대 on-저항})$$

50K 값 선택,

$$[(3.0V - 0.8V) / 50K] = 44mA$$

따라서 50K는 최소 버스 홀드 저 전류를 75mA 에서 (75mA-44mA) 또는 31mA로 감소시킨다.

풀다운 저항에 대해:

$$V_{CC} = 3.0V$$

$$V_{IN} = 2.0V \text{ (2.0V는 } I_{HOLD} \text{에 대한 75mA 사양)}$$

$$2.0V / 0.000075A = 26.7KW$$

$$26.7K = (\text{최대 on-저항})$$

50K 값 선택,

$$2.0K / 50K = 40mA$$

따라서 50K는 최소 버스 홀드 저 전류를 75mA 에서 (75mA-40mA) 또는 35mA로 감소시킨다.

Fairchild(사)는 설명된 일체의 회로를 사용하는 데에 있어서 책임이 없으며 회로에 대한 특허상의 일체의 라이선스도 포함하지 않으며, 언제든지 해당 회로와 사양을 변경할 권리를 보유한다.

생명 유지와 관련된 정책

Fairchild(사)의 제품은 Fairchild Semiconductor(사) 사장의 명시적인 서면승인을 받지 않고는 생명 유지용 장치 또는 시스템의 주요 요소에 사용할 수 없으며 다음과 같이 정의된다.

1. 생명 유지 장치나 시스템은 (a) 외과적으로 신체내 이식을 목적으로 하거나 (b) 생명을 지원 또는 유지하며 (c) 표지상에 제공되는 사용설명에 따라 올바르게 사용할 경우의 고장발생시 사용자의 신체에 중대한 상해를 초래할 것이라고 합리적으로 예상할 수 있는 모든 장치 또는 시스템을 의미한다.
2. 생명 유지 장치 또는 시스템의 임의 요소 내의 주요 부분으로서 그 고장 발생시 생명 유지 장치 또는 시스템의 고장이 발생하거나 그 안전성 또는 효과성에 영향을 미칠 것임을 합리적으로 예상할 수 있는 모든 부품을 의미한다.

www.fairchildsemi.com