



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098751
(43) 공개일자 2018년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02M 7/48 (2007.01) H02M 1/08 (2006.01)
H02P 27/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02M 7/48 (2013.01)
H02M 1/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0025249
(22) 출원일자 2017년02월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘에스산전 주식회사
경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 (호계동)
(72) 발명자
장태은
경기도 안양시 동안구 엘에스로116번길 40 LSIS
R&D Campus
(74) 대리인
박승주, 박종태

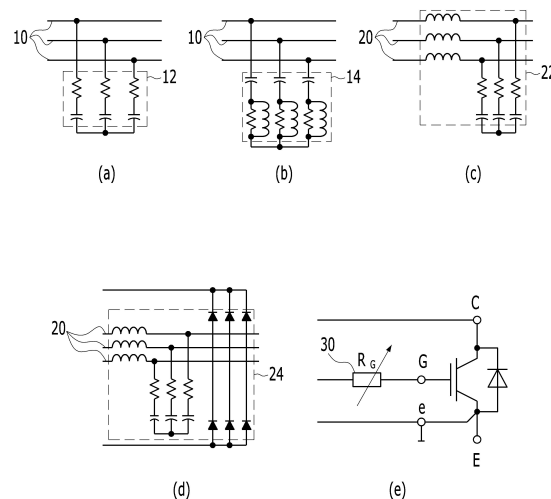
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 인버터의 전압 스트레스 조절 장치

(57) 요약

인버터의 전압 스트레스 조절 장치가 개시된다. 본 발명의 인버터의 전압 스트레스 조절 장치는 인버터로부터 모터로 연결되는 출력선의 길이를 저장하는 저장부; 상기 출력선의 길이에 대응하여 인버터의 스위칭소자에 대한 구동 전압을 결정하는 인버터 제어부; 상기 결정된 구동 전압에 따라 상기 인버터의 스위칭소자의 게이트에 스위칭 전압을 제공하는 스위치모드 전압공급부;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02P 27/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

인버터로부터 모터로 연결되는 출력선의 길이를 저장하는 저장부;

상기 출력선의 길이에 대응하여 인버터의 스위칭소자에 대한 구동 전압을 결정하는 인버터 제어부; 및

상기 결정된 구동 전압에 따라 상기 인버터의 스위칭소자의 게이트에 스위칭 전압을 제공하는 스위치모드 전압 공급부;를 포함하는 것

을 특징으로 하는 인버터의 전압 스트레스 조절 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 출력선의 길이를 입력받는 입력부;를 더 포함하는 것

을 특징으로 하는 인버터의 전압 스트레스 조절 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 스위치모드 전압공급부는 컨버터 및 상기 컨버터를 제어하는 컨버터 제어부를 포함하고,

상기 인버터 제어부는 상기 구동전압에 상응하는 제어 신호를 상기 컨버터 제어부에 전달하고,

상기 컨버터 제어부는 상기 구동 전압에 의하여 상기 스위칭소자가 구동되도록 상기 컨버터를 제어하는 것

을 특징으로 하는 인버터의 전압 스트레스 조절 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 스위치모드 전압공급부는 컨버터, 상기 컨버터 2차측에 연결된 적어도 하나 이상의 다이오드 및 상기 다이오드 각각에 병렬 연결되는 스위치를 포함하는 것

을 특징으로 하는 인버터의 전압 스트레스 조절 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인버터의 전압 스트레스 조절 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 산업용 전자기기인 인버터(inverter)는 교류전류를 직류로 변환하는 장치이며, 이를 이용하여 교류 전동기를 구

동하는 장치이다.

- [0004] 교류 전동기와 인버터는 전선으로 연결되는데, 전선의 길이와 인버터의 출력 전압의 시간에 따른 전압변화율에 따라 반사파가 발생할 수 있으며 그 결과 인버터 전압의 두 배에 달하는 과전압이 전동기에 가해질 수 있다. 전동기에 가해지는 과전압은 절연파괴, 절연열화를 유발한다.
- [0005] 인버터에서 전동기를 연결하는 전선을 출력선이라고 할 때, 출력선의 길이가 길어지거나 인버터의 출력전압의 시간에 따른 전압변화율이 클수록 과전압이 크게 발생한다.
- [0006] 한편, 인버터 출력전압의 시간에 따른 전압변화율은 스위칭 손실과 연관된다. 스위칭 손실은 인버터 출력전압의 시간에 따른 전압변화율이 클수록 줄어들어 효율이 좋아진다.
- [0007] 이를 고려할 때, 출력선의 길이가 길 때는 과전압을 방지하고 출력선의 길이가 짧을 때는 출력전압의 시간에 따른 전압변화율을 크게 하여 스위칭 효율을 높이는 것이 바람직하다.
- [0008] 도 1은 종래기술에 의한 인버터의 전압 스트레스 조절을 위한 구조들을 나타낸 도면이다.
- [0009] 인버터의 전압 스트레스 조절을 위해서 도 1의 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이 출력선(10) 중 전동기에 가까운 측에 RC필터(12) 또는 RLC필터(14)를 설치하거나, (c) 및 (d)에 도시된 바와 같이 출력선(20) 중 인버터에 가까운 쪽에 RLC필터(22) 또는 LC필터와 클램프(CLAMP)의 조합을 설치할 수 있었다.
- [0010] 이러한 경우 출력선(10, 20)의 길이가 긴 경우에 이들 필터를 장착하고, 출력선(10, 20)의 길이가 짧은 경우 이들 필터를 제거하였기 때문에 상황에 따른 구조변경이 요구되었으며, 필터를 장착할 경우 공간적 제약이 발생하였다.
- [0011] 인버터의 전압 스트레스 조절을 위한 또 다른 방법은 도 1의 (e)와 같이 인버터의 게이트 저항(30)을 조절하는 것이다. 게이트 저항을 크게 하면 출력전압의 시간에 따른 전압변화율을 줄일 수 있다.
- [0012] 게이트 저항을 도입하는 방법은 출력선의 길이가 긴 경우와 짧은 경우에 유연한 대응이 어려운 단점이 있다. 즉, 출력선의 길이가 긴 경우를 대비하여 저항을 크게하면 전압 스트레스는 줄일 수 있으나 인버터의 손실이 커져 출력 전류를 제한시켜야 하며, 출력선의 길이가 짧은 경우를 대비하여 저항을 작게 하면 인버터의 손실은 줄일 수 있으나, 전압 스트레스가 커진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 필터나 저항 등의 추가적인 구성의 도입하지 않으면서 출력선 길이에 따른 유연한 대응이 가능한 인버터의 전압 스트레스 조절 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일실시예의 인버터의 전압 스트레스 조절 장치는 인버터로부터 모터로 연결되는 출력선의 길이를 저장하는 저장부; 상기 출력선의 길이에 대응하여 인버터의 스위칭소자에 대한 구동 전압을 결정하는 인버터 제어부; 상기 결정된 구동 전압에 따라 상기 인버터의 스위칭소자의 게이트에 스위칭 전압을 제공하는 스위치모드 전압공급부;를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일실시예에서, 상기 출력선의 길이를 입력받는 입력부;를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일실시예에서, 상기 스위치모드 전압공급부는 컨버터, 및 상기 컨버터를 제어하는 컨버터 제어부를 포함하고, 상기 인버터 제어부는 상기 구동전압에 상응하는 제어 신호를 상기 컨버터 제어부에 전달하고, 상기 컨버터 제어부는 상기 구동 전압에 의하여 상기 스위칭소자가 구동되도록 상기 컨버터를 제어할 수 있다.
- [0019] .본 발명의 일실시예에서, 상기 스위치모드 전압공급부는 컨버터, 상기 컨버터 2차측에 연결된 적어도 하나 이상의 다이오드 및 상기 다이오드 각각에 병렬 연결되는 스위치를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명은 RLC필터나 저항 등의 추가적인 구성을 도입하지 않아도 출력선 길이에 따른 유연한 대응이 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 종래기술에 의한 인버터의 전압 스트레스 조절을 위한 구조들을 나타낸 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 인버터의 전압 스트레스 조절 장치를 나타낸 도면이다.
 도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 인버터의 전압 스트레스 조절 장치의 적용 전과 후를 비교한 도면이다.
 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 인버터의 전압 스트레스 조절 장치의 일부 구성을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 인버터의 전압 스트레스 조절 장치(100)를 나타낸 도면으로서, (b)는 (a)의 인버터부(170)와 스위치모드 전압공급부(140)의 상세 구조를 나타낸 것이다.
- [0028] 도 2를 참조하면 인버터는 컨버터부(150), 평활부(160), 인버터부(170), 스위치모드 전압공급부(140), 인버터 제어부(130)를 포함할 수 있다.
- [0029] 컨버터부(150)는 교류전원을 직류전원으로 전환할 수 있다.
- [0030] 평활부(160)는 컨버터부(150)와 연결되어 직류전원으로 전환된 전원을 평활한다.
- [0031] 인버터부(170)는 평활부(160)와 연결되어 평활된 직류전원을 3상의 교류전원으로 전환하여 출력단에 제공할 수 있다. 인버터부(170)는 복수의 스위칭소자(172)를 포함할 수 있으며, 인버터부(170)의 출력전원은 출력선(180)에 의하여 전동기(200)에 전달될 수 있다.
- [0032] 도 2의 (b)에서는 하나의 스위칭소자(172)가 포함되어 있는 것으로 도시되어 있으나, 이는 설명의 간단을 위해 서이며, 복수의 스위칭소자(172)로 인버터부(170)가 구성되는 것임은 자명하다. 스위칭소자(172)는 예를 들어 절연 게이트 양극성 트랜지스터(IGBT)일 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 스위치모드 전압공급부(Switched-Mode Power Supply, SMPS)(140)는 인버터부(170)의 스위칭소자(172)의 게이트에 전원을 제공할 수 있고, 인버터 제어부(130)는 스위칭소자(172)의 스위칭 동작 등을 제어할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일실시예에 의한 인버터의 전압 스트레스 조절 장치(100)는 입력부(110), 저장부(120), 인버터 제어부(130), 스위치모드 전압공급부(140)를 포함한다.
- [0035] 입력부(110)는 출력선(180)의 길이를 입력 받을 수 있다. 입력부(110)는 출력선(180)의 길이를 입력받기 위하여 키패드(keypad)와 같은 사용자 인터페이스(User Interface)로 구성될 수 있다.
- [0036] 입력부(110)는 출력선(180)에 대한 참고 길이와 참고 길이에 대응하는 참고 구동 전압 적어도 하나 이상 입력 받을 수도 있다.
- [0037] 저장부(120)는 입력된 출력선(180)의 길이를 저장할 수 있다. 저장부(120)는 저장된 출력선(180)의 길이를 인버터 제어부(130)에 제공할 수 있다.
- [0038] 저장부(120)는 또한 출력선(180)에 대한 참고 길이와 이에 대응하는 참고 구동 전압을 적어도 하나 이상 저장할 수 있다.

- [0039] 인버터 제어부(130)는 입력된 또는 저장된 출력선(180)의 길이에 대응하여 인버터부(170)의 스위칭소자(172)의 게이트에 대한 구동 전압을 결정할 수 있다.
- [0040] 인버터 제어부(130)는 출력선(180)의 길이가 상대적으로 긴 경우에 구동 전압을 상대적으로 낮게 결정할 수 있고, 출력선(180)의 길이가 상대적으로 짧은 경우에 구동 전압을 상대적으로 높게 결정할 수 있다.
- [0041] 인버터 제어부(130)는 출력선(180)의 길이와 참고 길이 중 어느 하나를 비교하고 참고 구동 전압에 의하여 구동 전압을 결정할 수 있다. 예를 들어, 참고 길이 A(m)에 해당하는 참고 구동 전압이 a(V)이고, 참고 길이 B(m)에 해당하는 참고 구동 전압이 b(V)이고, 참고 길이 C(m)에 해당하는 참고 구동 전압이 c(V)이고, 입력된 출력선(180)의 길이가 X(m)가 $X < A$ 인 경우 a(V)로 구동 전압을 결정하고, $A \leq X < B$ 인 경우 b(V)로 구동 전압을 결정하고, $B \leq X < C$ 인 경우 c(V)로 구동 전압을 결정할 수 있다. 또한, 인버터 제어부(130)는 구동 전압을 입력된 출력선(180)의 길이와 참고 길이와의 비율을 참고 구동 전압에 적용하여 구동 전압을 결정할 수도 있을 것이다.
- [0042] 인버터 제어부(130)는 구동 전압을 결정하고, 구동 전압에 대응하는 제어 신호를 스위치모드 전압공급부(140)의 컨버터 제어부(144)에 전달할 수 있다.
- [0043] 스위치모드 전압공급부(140)는 인버터 제어부(130) 및 인버터부(170)와 연결되며, 결정된 구동 전압에 따라 인버터의 스위칭소자(172)에 스위칭 전압을 제공할 수 있다.
- [0044] 스위치모드 전압공급부(140)은 컨버터(142) 및 컨버터 제어부(144)를 포함할 수 있다.
- [0045] 컨버터(142)는 컨버터 제어부(144)와 연결되며 특성이 변환된 전원을 스위칭소자(172)의 게이트에 공급할 수 있다.
- [0046] 컨버터 제어부(144)는 컨버터(142)에 구동 전압에 대응하는 제어 신호를 전달하여 구동 전압에 의하여 스위칭소자(172)가 구동되도록 컨버터(142)를 제어할 수 있다.
- [0047] 컨버터 제어부(144)는 공급받은 전원을 이용하여 컨버터(142)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0048] 컨버터 제어부(144)는 IC(Integrated Circuit) 보드로 구성될 수 있으며, 컨버터(142)로의 출력은 IC 보드로 입력되는 전압에 의하여 결정될 수 있다.
- [0049] 즉, 스위치모드 전압공급부(140)에서 컨버터 제어부(144)를 이용하여 직접 출력전압을 제어할 수 있으나, 컨버터 제어부(144)의 IC 보드에 입력되는 전압을 제어하여서도 출력전압을 제어할 수 있다.
- [0050] 인버터 제어부(130)는 결정된 구동 전압에 대응하는 전압을 컨버터 제어부(144)에 제공할 수 있다. 이 경우 컨버터 제어부(144)는 인버터 제어부(130)로부터 제공받은 전압에 의하여 스위칭소자(172)를 구동하는 전압을 스위칭소자(172)의 게이트에 제공한다. 즉, 컨버터 제어부(144)의 IC 보드에 입력되는 전압이 제어됨으로서 스위칭소자(172)를 구동하는 전압이 최종적으로 제어되는 것이다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 인버터의 전압 스트레스 조절 장치(100)의 적용 전과 후를 비교한 도면이다.
- [0052] 출력선(180)의 길이가 길 경우 인버터의 전압 스트레스 조절 장치(100)는 스위칭소자(172)의 게이트에 입력되는 스위칭 전, 후 전압을 조절할 수 있다. 이 경우 스위칭을 하는 과정에서 전압의 시간에 따른 전압변화율은 감소할 수 있다.
- [0053] 도 3에서 출력선(180)이 상대적으로 긴 경우에 인버터의 전압 스트레스 조절 장치(100)의 적용 전 결과는 실선, 적용한 후 결과는 점선으로 표시하였다.
- [0054] 스위칭소자(172)의 게이트 전압(V_{ge})은 인버터의 전압 스트레스 조절 장치(100) 적용 후 스위칭 전 전압은 높아지고, 스위칭 후 전압은 낮아지도록 조절되었다. 그 결과 스위치 온(Turn on) 시에 출력 전압(V_{ce})의 시간에 따른 전압변화율이 줄어든 것을 알 수 있으며, 출력전류(I_c)의 과전류도 억제되었다.
- [0055] 다만 스위칭소자(172)의 온, 오프(Turn on, off) 시의 스위칭 손실(E_{on} , E_{off})은 인버터의 전압 스트레스 조절 장치(100) 적용 후 더 커진 것을 알 수 있다.
- [0056] 인버터의 전압 스트레스 조절 장치(100)의 출력선(180)의 길이에 따른 스위칭소자(172) 구동 전압의 결정 방법은 과전압에 따른 위험과 스위칭 손실을 모두 고려하여 설정할 수 있을 것이다.
- [0057] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 인버터의 전압 스트레스 조절 장치(100)의 일부 구성을 나타낸 도면이다.

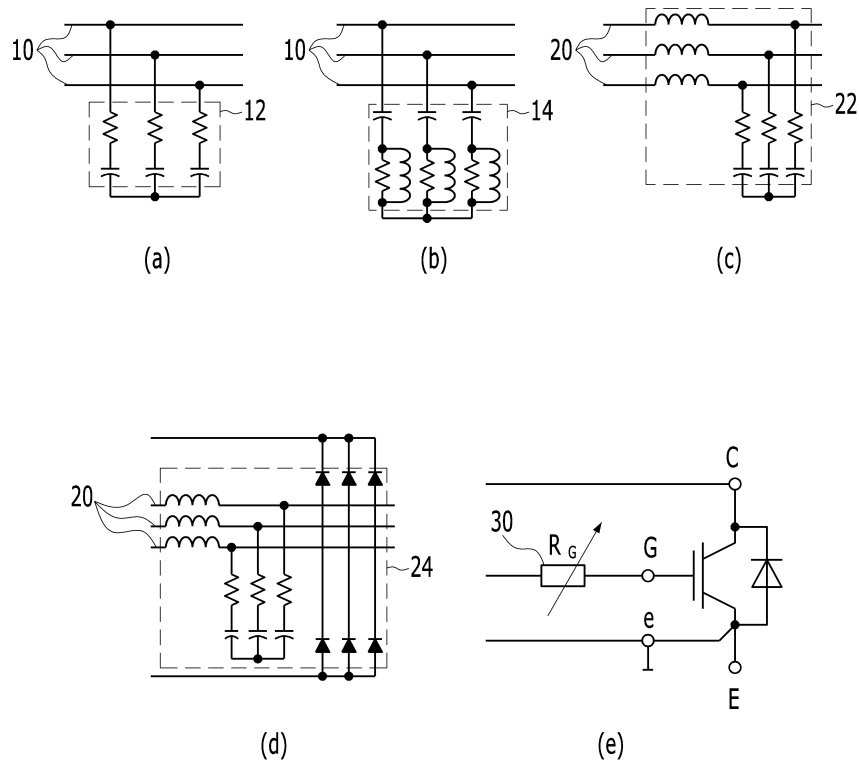
- [0058] 도 4를 참조하면, 스위치모드 전압공급부(140)는 스위치모드 전압공급부(140)의 컨버터(142) 2차측(2차코일측)에 적어도 하나 이상 직렬로 연결되는 다이오드 및 다이오드에 각각 병렬로 스위치를 포함하는 조절부(146)를 더 포함할 수 있다.
- [0059] 스위치는 인버터 제어부(130)에 의하여 열림 및 닫힘이 제어될 수 있다.
- [0060] 스위치가 모두 열린 상태일 경우에 비하여 스위치가 하나 이상 닫힌 상태는 전압 강하 효과를 제공할 수 있다.
- [0061] 즉, 본 발명의 일시예에서 스위칭소자(172)의 게이트 구동 전압은 컨버터(142) 제어부로 입력되는 전압을 조절함으로써 제어될 수 있으며, 본 발명의 다른 실시예에서 스위칭소자(172) 구동 전압은 컨버터(142)의 2차측에 배치된 다이오드에 병렬연결된 스위치 상태를 제어함으로써 제어될 수 있다.
- [0063] 이상에서 본 발명에 따른 실시예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 다음의 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

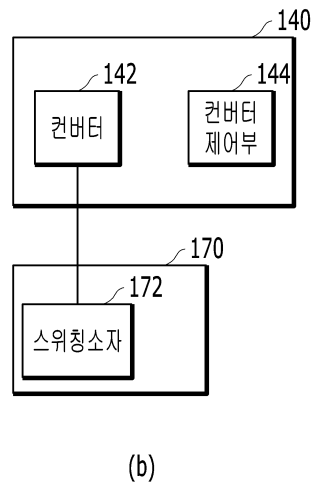
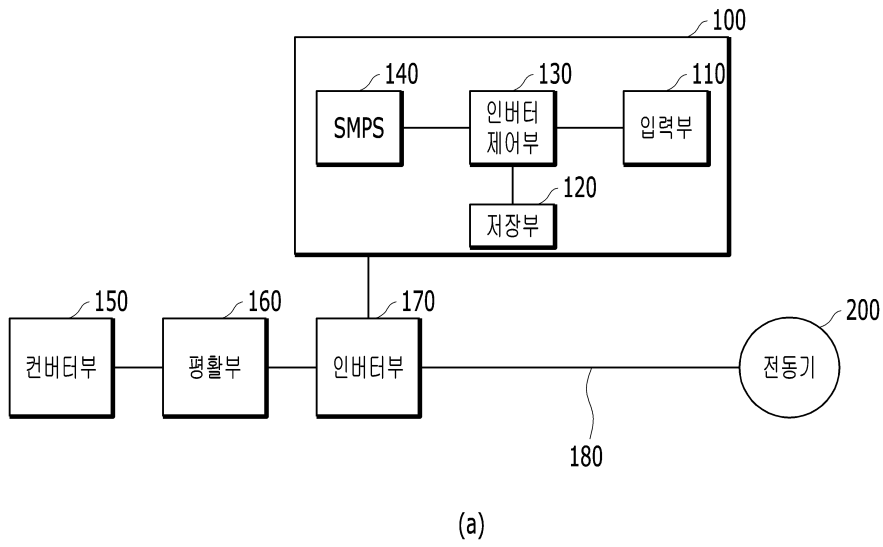
- [0065] 100: 인버터의 전압 스트레스 조절 장치
- 110: 입력부
- 120: 저장부
- 130: 인버터 제어부
- 140: 스위치모드 전압공급부
- 150: 컨버터부
- 160: 평활부
- 170: 인버터부
- 180: 출력선
- 200: 전동기

도면

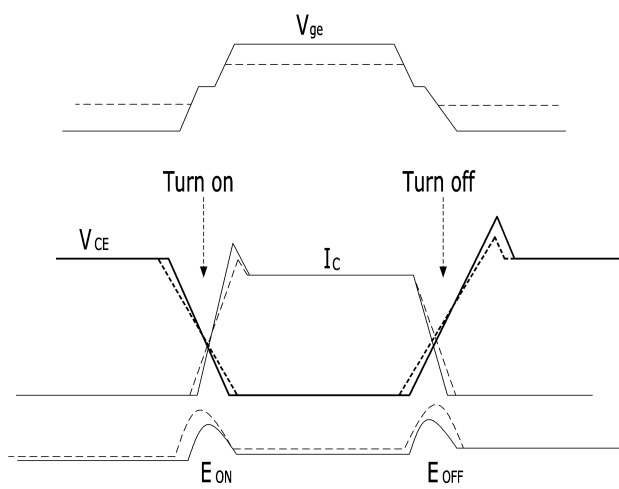
도면1



도면2



도면3



도면4

