



- (51) 국제특허분류:
G01R 31/28 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/001978
- (22) 국제출원일: 2012년 3월 20일 (20.03.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0031608 2011년 4월 6일 (06.04.2011) KR
- (72) 발명자: 겸
- (71) 출원인: 이상용 (LEE, Sangyong) [KR/KR]; 경기도 시흥시 정왕동 한일아파트 113-1003, 429-450 Siheung-si Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김정현 (KIM, Jeonghyeon); 서울 강남구 역삼동 648-1 BYC 빌딩 1104호, 135-080 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

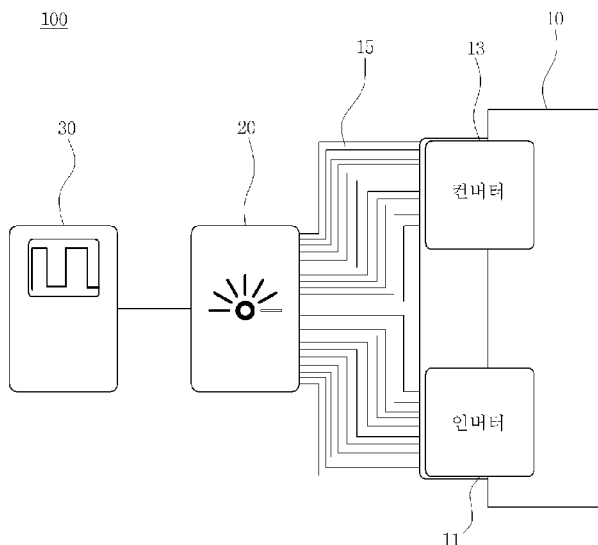
공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: MULTI-CHANNEL PWM WAVEFORM MEASURING DEVICE

(54) 발명의 명칭: 다채널 PWM 파형 측정기

[Fig. 2]



11 ... Inverter
13 ... Converter

(57) Abstract: The present invention relates to a multi-channel PWM waveform measuring device, and more particularly, to a multi-channel PWM waveform measuring device which maximally prevents the loss of an expensive power semiconductor device during the diagnostic process of a complex servo drive and reduces damage to the PCB of the servo drive in order to recover the servo drive safely and quickly. In a multi-channel PWM waveform measuring device for checking the PWM output state of the main control PCB of a servo drive, provided are: a measuring jig outputting a measurement signal to a communication cable through a plurality of probes, which are pre-installed corresponding to each of the measurement points of an inverter and converter for measuring PWM waveforms, wherein the main control PCB of a detachable servo drive, i.e. a checking target, is connected to the base terminal of a transistor equipped in the pre-installed inverter and converter through a connector; a signal processing unit collecting measurement signals through the communication cable and outputting a measurement signal of a probe connected to a switch which is in an on-state through a manipulation button; and a signal outputting unit outputting a PWM waveform on a screen, wherein a measurement signal inputted from the signal processing unit represents a change of an input voltage over time.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



본 발명은 다채널 PWM 파형 측정기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 복잡한 서보 드라이브의 진단 과정에서 고가의 전력용 반도체 소자의 손실을 최대한 줄이고 서보 드라이브 PCB의 손상을 줄여 안전하고 빠르게 서보 드라이브를 복구할 수 있도록 한 다채널 PWM 파형 측정기에 관한 것이다. 이와 같은 본 발명은 서보 드라이브의 주 제어기판의 PWM 출력상태를 점검하기 위한 다채널 PWM 파형 측정기에 있어서, 점검 대상의 착탈 가능한 서보 드라이브의 PCB가 커넥터에 의해 기 설치된 인버터와 컨버터에 구비된 트랜지스터의 베이스 단에 연결되어, PWM 파형을 측정하기 위한 인버터와 컨버터의 측정 포인트에 각각 대응하여 기 설치된 복수의 프로브를 통해 측정 신호를 통신 케이블로 출력하는 측정 지그; 상기 통신 케이블을 통해 측정 신호를 수집하여 조작버튼에 의해 스위치 온(ON)상태시, 온상태의 스위치에 연결된 프로브의 측정신호를 출력하는 신호 처리기; 및 상기 신호 처리기로부터 입력되는 측정신호를 시간에 따른 입력전압의 변화로 나타낸 PWM 파형을 화면에 출력하는 신호 출력부하는 다채널 PWM 파형 측정기를 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 다채널 PWM 파형 측정기

기술분야

- [1] 본 발명은 다채널 PWM 파형 측정기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 복잡한 서보 드라이브의 진단 과정에서 고가의 전력용 반도체 소자의 손실을 최대한 줄이고 서보 드라이브 PCB의 손상을 줄여 안전하고 빠르게 서보 드라이브를 복구할 수 있도록 한 다채널 PWM 파형 측정기에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 종래의 서보 유닛의 진단은 주로 주 제어기판(Main Control PCB(Printed Circuit Board))의 체크 포인트를 기준으로 오실로 스코프를 이용한 파형 측정을 이용하여 진단 및 계측을 하였다.
- [4] 그러나, 오실로스코프를 이용한 측정은 장비에 대한 전문지식을 습득한 엔지니어만의 영역이라고 해도 과언이 아닐 만큼 복잡하고, 어려우며 서보 드라이브의 경우 측정 포인트가 많아 PCB에 대한 직접적인 파형 측정으로 불량부품을 찾는 데 많은 시간과 기술이 필요하다.
- [5] 현재 서보의 유지보수에는 파형 측정 장치인 오실로스코프와 비교 측정기, 아날로그 및 디지털 테스터기, LCR측정기 등이 사용되고 있지만 서보앰프에서 고장 부위를 진단하고 보수하는 데에는 한계가 있다.
- [6] 서보 유닛의 경우 서보 유닛을 유지 보수하기 위해서는 고도의 기술적인 경험과 숙련이 필요(스핀들 드라이브의 트랜지스터(TR)의 측정 포인트를 전부 알아야 하며, 측정 포인트를 잘못 찍으면 TR이 터짐)하며 그 서보에 대한 제어 특성에 관한 이론도 파악하고 있어야 한다. 특히 컨버터부와 인버터부는 작은 전류를 고압으로 증폭시켜서 높은 전류를 다루는 부분이 많으며 자칫 잘못하다간 안전사고로 이어질 만큼 어렵고 힘들게 사실이다.

[7]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 복잡한 서보 드라이브의 진단 과정에서 고가의 전력용 반도체 소자의 손실을 최대한 줄이고 서보 드라이브 PCB의 손상을 줄여 안전하고 빠르게 서보 드라이브를 복구할 수 있도록 한 다채널 PWM 파형 측정기를 제공함에 그 목적이 있다.
- [9] 본 발명의 다른 목적은 제조사별로 서로 다른 서보 드라이브 PCB의 상태 및 손상을 점검할 수 있도록 미리 구성된 다채널 PWM 파형 측정기를 제공함에 있다.
- [10] 본 발명의 또 다른 목적은 각각의 파형을 생성하는 회로의 인버터 및 컨버터

구동 부분을 측정기를 이용하여 역추적(게이트 드라이브의 최종 출력단으로부터 PCB로)하는 방법으로 파형을 분석하고 이상 파형을 찾아내어 서보 드라이브의 이상 원인을 제거할 수 있도록 한 다채널 PWM 파형 측정기를 제공함에 있다.

[11] 본 발명의 또 다른 목적은 누구나 쉽게 드라이브의 상태를 점검할 수 있도록 한 다채널 PWM 파형 측정기를 제공함에 있다.

[12] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어질 수 있을 것이다.

[13]

과제 해결 수단

[14] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 다채널 PWM 파형 측정기는, 서보 드라이브의 주 제어기관의 PWM 출력상태를 점검하기 위한 다채널 PWM 파형 측정기에 있어서, 점검 대상의 착탈 가능한 서보 드라이브의 PCB가 커넥터에 의해 기 설치된 인버터와 컨버터에 구비된 트랜지스터의 베이스 단에 연결되어, PWM파형을 측정하기 위한 인버터와 컨버터의 측정 포인트에 각각 대응하여 기 설치된 복수의 프로브를 통해 측정 신호를 통신 케이블로 출력하는 측정 지그; 상기 통신 케이블을 통해 측정 신호를 수집하여 조작버튼에 의해 스위치 온(ON)상태시, 온상태의 스위치에 연결된 프로브의 측정신호를 출력하는 신호 처리기; 및 상기 신호 처리기로부터 입력되는 측정신호를 시간에 따른 입력전압의 변화로 나타낸 PWM 파형을 화면에 출력하는 신호 출력부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[15] 바람직하게, 상기 신호 처리기는, 통신 케이블과 연결되는 핀 커넥터를 구비하여, 프로브에서 출력되는 측정 신호를 수집하는 것을 특징으로 한다.

[16] 바람직하게, 상기 신호 출력부는, 개인용 컴퓨터; 및 상기 개인용 컴퓨터와 연결되어, 개인용 컴퓨터로부터 제어명령을 입력받아 입력되는 측정신호를 서보 드라이브의 PCB 상태를 점검하기 위한 PWM 파형으로 표시하는 오실로스코프를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[17] 바람직하게, 상기 오실로스코프는, 아날로그 타입의 오실로 스코프, 디지털 타입의 오실로 스코프 또는 USB 오실로 스코프 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[18] 바람직하게, 상기 신호 처리기는, 조작버튼의 조작에 의해 수집된 측정신호 중 어느 하나를 선택적으로 출력하는 멀티플렉서; 및 복수의 프로브에 일대일 대응하게 스위치를 구비하여, 상기 멀티플렉서에 의해 스위칭 온되어, 상기 프로브로부터 수집한 측정 신호중 온상태의 스위치에 대응하여 연결된 측정 신호를 출력하는 스위치부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[19] 바람직하게, 상기 스위치부는, 복수의 릴레이로 이루어진 것을 특징으로 한다.

- [20] 바람직하게, 상기 측정 지그는, 인버터와 컨버터에 구비되는 트랜지스터의 위치 및 개수가 서보 드라이브의 제조사별로 상이한 점을 감안하여 제조사별 인버터와 컨버터의 측정 포인트를 고려하여 다양하게 제작되는 것을 특징으로 한다.
- [21] 바람직하게, 상기 복수의 프로브는, 인버터와 컨버터를 이루는 트랜지스터 개수에 대응하는 개수로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[22]

발명의 효과

- [23] 전술한 과제해결 수단에 의해 본 발명은 복잡한 서보 드라이브의 진단 과정에서 고가의 전력용 반도체 소자의 손실을 최대한 줄이고 서보 드라이브 PCB의 손상을 줄여 안전하고 빠르게 서보 드라이브를 복구할 수 있는 효과가 있다.
- [24] 또한 제조사별로 서로 다른 서보 드라이브 PCB의 상태 및 손상을 점검할 수 있는 효과가 있다.
- [25] 또한 각각의 파형을 생성하는 회로의 인버터 및 컨버터 구동 부분을 측정기를 이용하여 역추적하는 방법으로 파형을 분석하고 이상 파형을 찾아내어 서보 드라이브의 이상 원인을 제거할 수 있는 효과가 있다.
- [26] 또한 누구나 쉽게 드라이브의 상태를 점검할 수 있는 효과가 있다.

[27]

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 일반적인 펄스폭 변조 시스템을 보인 구성도.
- [29] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다채널 PWM 파형 측정기를 보인 구성도.
- [30] 도 3은 도 2에 있어, 측정 지그에 구비되는 인버터와 컨버터를 설명하기 예시도.
- [31] 도 4는 이상현상으로 파괴된 인버터와 컨버터를 보인 예시도.
- [32] 도 5a 및 도 5b는 도 2에 있어, 신호 처리기를 설명하기 위한 예시도.
- [33] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 다채널 PWM 파형 측정기를 통한 측정 파형을 보인 예시도.

[34]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [35] 본 발명에 따른 다채널 PWM(pulse Width Modulation) 파형 측정기는 스핀들 드라이브(Spindle Drive)의 TR(트랜지스터) 모듈 파손 원인의 1. 드라이브 시퀀스 스위칭 불량, 2. 컨버터 베이스 보드(Converter Base Board)의 게이트 구동회로의 이상동작, 3. 주 제어기판과 인터페이스 접촉 불량, 4. 과전류(Over Current), 5. 주 제어기판 불량 등의 5가지 원인을 파악할 수 있다.
- [36] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 본 발명에 따른 동작 및 작용을 이해하는데 필요한 부분을 중심으로 설명한다.

- [37] 하기의 설명에서 측정신호는 PWM 파형을 측정하여 서보 드라이브의 주 제어기관의 상태를 확인하기 위해 인버터와 컨버터의 측정 포인트에 맞춰 미리 셋팅된 프로브에 의해 측정되는 신호를 의미하는 것으로, 서보 드라이브의 각 소자의 열 혹은 행에 대응하여 출력되는 측정신호에 따라 서보 드라이브의 주 제어기관에서 어떠한 열 혹은 행에 위치한 소자가 불량인지를 확인할 수 있게 하는 측정 신호를 의미하는 바로 사용할 것이다.
- [38] 하기의 설명에서 본 발명의 다채널 PWM 파형 측정기의 특정 상세들이 본 발명의 보다 전반적인 이해를 제공하기 위해 나타나 있는데, 이들 특정 상세들 없이 또한 이들의 변형에 의해서도 본 발명이 용이하게 실시될 수 있다는 것은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.
- [39]
- [40] 본 발명에 따른 다채널 PWM 파형 측정기의 특징은 다음과 같다.
- [41] 첫째, 제한된 채널의 오실로스코프로는 분석하기 어려운 PWM 구동파형 측정과 인버터 드라이브의 스위칭 시퀀스 분석 및 진단을 수행한다.
- [42] 둘째, 서보 유닛 결합 전 주 제어기관의 진단 및 점검으로 고가의 스위칭 모듈 부품의 파손을 예방한다.
- [43] 셋째, PWM 측정을 시스템화하여 여러 종류의 서보 드라이브의 주 제어기관을 빠른 시간에 간단하게 진단할 수 있다.
- [44] 전술한 본 발명의 다채널 PWM 파형 측정기와 오실로스코프를 이용한 측정 방법을 비교하면 아래의 표 1과 같다.
- [45] 표 1

[Table 1]

측정방법	측정시간	측정 채널수	작업 난이도	안전성
오실로스코프	30분~2시간	제한적(출하 시 정해진 채널 2 또는 4채널)	다소 어려움	전원 인가 후 고압부 수동 측정으로 다소 위험
다채널 PWM 파형 측정기	10분 이내	1~N개(N은 setting 가능 수)	간단하고 쉬움	측정지그 사용으로 매우 안전

- [46] 즉, 본 발명에 따른 다채널 PWM 파형 측정기는 측정시간을 10분 이내로 하며, 측정 채널수는 인버터와 컨버터를 이루고 있는 트랜지스터의 개수에 대응하는 채널수로 인버터와 컨버터의 PWM 파형을 간단하고 쉽게 측정할 수 있으며, 측정 지그 사용으로 매우 안전하다. 이는 기존의 오실로 스코프에 비해 측정시간도 단축하며, 출하시 측정 채널수도 미리 정해진 채널 수 만큼만 측정할 수 있는 기존의 오실로 스코프와는 상이하다. 또한 본 발명의 다채널 PWM 파형

측정기는 PWM 파형을 측정을 위한 작업이 전원 인가 후 고압부 수동 측정으로 위험한 기존의 오실로스코프에 비해 매우 안전하며 간단하고 쉽다.

[47]

[48] 제어동작을 수행하는 PCB의 주 제어기판은 서보 스핀들 모터를 구동하기 위해 PWM신호를 만드는 신호 생성부, 신호 구동부, 센서에서 출력신호를 검출하여 되먹임하는 자동제어기로 구성되어 제어동작을 수행한다.

[49]

제어동작(Control action)이란 스핀들 모터를 구동함에 있어 자동 제어기(Automatic controller)는 기준입력(Reference input)인 목표값(Desired value)과 플랜트에서 출력되는 실제값(Actual value)을 비교하여 오차값(Error value)을 계산하고, 계산된 오차값을 0 혹은 아주 작은값으로 줄이도록 제어신호를 발생하여 사용자가 원하는 최적의 회전수를 만들어준다. 이와 같은 방식으로 자동제어기가 제어신호를 발생하는 과정을 "제어동작"이라고 정의한다.

[50]

일반적인 서보 기구는 도 1과 같은 폐루프(Closed Loop) 시스템인 것으로, 폐루프 시스템은 지령, 피드백(궤환신호), 오차(Error)라는 3가지 성분을 가지고 제어한다. 여기서 지령은 목표치이며, 피드백은 실제 데이터, 에러는 단순히 목표치와 실제치의 차를 나타낸다.

[51]

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다채널 PWM 파형 측정기를 보인 구성도이다.

[52]

도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 다채널 PWM 파형 측정기(100)는 측정 지그(10)와, 신호 처리기(20)와, 신호 출력부(30) 등을 포함하여 구성된다.

[53]

우선 측정 지그(10)는 점검 대상의 착탈 가능한 서보 드라이브의 주 제어기판이 측정 지그(10)의 상부에 구비된 커넥터를 통해 기 설치된 인버터(11)와 컨버터(13)에 연결된다. 이후, PWM 파형을 측정하기 위한 인버터(11)와 컨버터(13)의 측정 포인트에 각각 대응하여 기 설치된 복수의 프로브(15)를 통해 측정 신호를 획득한 후, 획득된 측정 신호를 통신 케이블로 연결된 신호 처리기(20)로 출력한다. 여기서, 복수의 프로브는 인버터와 컨버터를 이루고 있는 트랜지스터 개수에 대응하는 개수로 이루어진다.

[54]

이러한 측정 지그(10)는 서보 드라이브의 완제품 중을 그대로 이용하되, 인버터와 컨버터의 PWM 파형을 측정하기 위한 다수의 측정 포인트에 다수의 프로브를 연결하여 제작한다. 이때 측정 지그(10)는 인버터(11)와 컨버터(13)의 위치 및 개수가 서보 드라이브의 제조사별로 상이한 점을 감안하여 제조사별 인버터와 컨버터의 위치 및 인버터와 컨버터에 구비된 TR의 베이스단의 위치에 따른 측정 포인트를 고려하여 다양하게 측정 지그(10)를 제작할 수 있다. 여기서, 인버터(11)와 컨버터(13)에 대한 구성 및 회로구조에 대해서는 후술하도록 한다.

[55]

신호 처리기(20)는 통신 케이블(미도시)를 통해 측정 신호를 수집하여 조작버튼에 의해 스위치 온(ON)상태시, 온 상태의 스위치에 연결된 프로브의 측정신호를 출력한다. 여기서 신호 처리기(20)는 조작버튼의 조작에 의해 수집된 측정신호 중 어느 하나를 선택적으로 출력하는 멀티플렉서(미도시)와, 복수의

프로브(15)에 일대일 대응하게 스위치를 구비하여, 멀티플렉서에 의해 스위칭
온되어, 다수의 프로브(15)로부터 수집한 측정 신호 중 온상태의 스위치에
대응하여 연결된 측정 신호를 출력하는 스위치부(미도시)를 포함한다. 여기서
스위치부는 복수의 릴레이를 포함한다. 이러한 신호 처리기(20)는 통신 케이블과
연결되는 핀 커넥터(미도시)를 구비하여 프로브(15)에서 출력되는 측정 신호를
수집한다.

[56] 이러한 신호 처리기(20)에 대한 구성에 대해서는 상세히 후술하도록 한다.

[57] 신호 출력부(30)는 신호 처리기(20)로부터 입력되는 측정신호를 PWM
파형으로 화면에 출력한다. 이때, PWM 파형은 시간에 따른 입력전압의 변화로
표시된다.

[58] 여기서, 신호 출력부(30)는 개인용 컴퓨터와, 개인용 컴퓨터와 연결되어,
개인용 컴퓨터로부터 제어명령을 입력받아 입력되는 측정신호를 서보
드라이브의 주 제어기관의 상태를 점검하기 위한 PWM 파형으로 표시하는
오실로스코프를 포함한다.

[59] 여기서, 오실로스코프는 아날로그 타입의 오실로스코프, 디지털 타입의
오실로스코프 또는 USB 오실로스코프 중 어느 하나가 된다.

[60]

발명의 실시를 위한 형태

[61] 도 3은 도 2에 있어, 측정 지그에 구비되는 인버터와 컨버터를 설명하기
예시도이다. 도 3에서 인버터(11)측에 굵은 선으로 표시된 것은 일례로, 시퀀스에
따라 1번 TR과 6번 TR이 턴온된 루프를 보인 것이다.

[62] 도 3을 참조하면, 본 발명의 측정 지그(10)는 AC 3상 교류전원(R, S, T)을
정류시킨 후 DC로 컨버팅하는 컨버터(13)와, 컨버터(13)로부터 출력되는 DC
전압을 입력받아 PWM 방식을 이용하여 모터 구동에 필요한 전압과 주파수를
갖도록 AC 전압으로 변환하는 인버터(11)를 포함하여 구성된다.

[63] 이러한 동작을 수행하는 인버터(11)와 컨버터(13)의 TR 개수에 맞춰 각각 TR의
측정 포인트인 TR의 베이스단(도 2와 같은 경우에는 12개의 측정 포인트를
갖음)에 일대일 대응되도록 미리 측정 포인트의 개수에 맞춰 프로브(15)를
셋팅한다.

[64] 이에 따라, 기존에 서보 드라이버의 TR의 측정 포인트를 다 알아야 하는
번거로움과 측정 포인트를 잘못 찍었을때 도 3과 같이 TR이 터지는 현상을
방지할 수 있다.

[65] 또한 도 4와 같이 TR이 파괴되는 현상은 다음과 같은 경우에도 발생한다.

[66] 서보 드라이버에 회전 지령이 내려지면, 예컨대 6개의 스위치에 게이트 신호가
가해져 스핀들 모터에 회전자계를 형성시켜 모터를 회전시킨다.

[67] 그런데 6개의 게이트 신호를 각각 수신하는 인버터(11)와 컨버터(13)를 이루는
6개의 TR을 통해 출력되는 파형 중 비정상 파형이 발생하면, 회전이 불규칙해

지거나 토크에 영향을 주어 과전류 현상이 발생하여 TR모듈이 파괴되며, 심한 경우 서보 드라이버 PCB의 심각한 손상을 가져온다.

[68] 도 5a 및 도 5b는 도 2에 있어, 신호 처리기를 설명하기 위한 예시도이다.

[69] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 본 발명에 따른 신호 처리기(20)는 핀 커넥터에 커넥팅 되는 프로브(15)를 통해 인버터(11)와 컨버터(13)의 측정 포인트로부터 측정된 측정 신호를 모두 수집한 후, 조작 버튼의 조작에 따라 멀티플렉스(21)를 통해 수집된 측정 신호 중 어느 하나를 선택한다.

[70] 이후, 멀티플렉서(21)의 의해 복수의 릴레이 코일 중 선택된 어느 하나의 릴레이 코일(C1~C12..n 중 어느 하나)측으로 전류가 흐르게 된다.

[71] 그러면, 전류가 흐르는 릴레이 코일에 대응하는 스위치부(23)의 릴레이(스위치)가 온(쇼트)되어 신호 출력부(30)의 오실로 스코프로 측정 신호를 전송한다.

[72] 결국, 신호 출력부(30)는 측정신호를 입력받아 화면에 측정된 PWM 파형을 표시하고, 이를 검사자가 확인하여 서보 드라이브의 이상유무를 확인할 수 있다.

[73] 즉, 서보 드라이브의 이상 원인을 측정 파형을 통해 역추적하는 방법으로 파형을 분석하고 이상 파형을 찾아내어 서보 드라이브의 이상 원인 확인할 수 있게 된다.

[74] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 다채널 PWM 파형 측정기를 통한 측정 파형을 보인 예시도이다.

[75] 도 6을 참조하면, 도 6의 (a)는 정상 파형이고, 도 6의 (b)는 비정상 파형으로, 신호 출력부(30)를 통해 표시되는 파형이 된다.

[76] 정상 파형을 보면, 0V를 기준으로 +1.5V~2V의 스위칭 전압과 -1.5~2V의 전압이 상하 반복되고 있다.

[77] 반면, 도 6의 (b)의 비정상 파형에서 (+)전압은 1.5~2V로 안정적인데 (-)전압은 0.8V로 스위칭을 할수 없어 불량 파형으로 판별한다.

[78] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

[79]

청구범위

- [청구항 1] 서보 드라이브의 주 제어기판의 PWM(Pulse Width Modulation) 출력상태를 점검하기 위한 다채널 PWM 파형 측정기에 있어서, 인버터와 컨버터를 포함하고, 착탈 가능한 서보 드라이브의 PCB가 장착되는 커넥터를 구비하고, 이 커넥터를 통해 상기 인버터와 컨버터가 상기 PCB에 연결되며, PWM 파형을 측정하기 위한 복수의 프로브를 구비하되, 상기 복수의 프로브는 상기 인버터와 컨버터에서 미리 정해진 측정 포인트에 설치되어 있으며, 상기 복수의 프로브를 통해 측정된 신호를 통신 케이블로 출력하는 측정 지그;
상기 측정 지그의 상기 통신 케이블을 통해 측정 신호를 수집하며, 조작버튼에 의해 스위치 온(ON)상태시, 상기 복수의 프로브 중에서 온 상태인 순간에 연결되어 있는 프로브의 측정신호를 출력하는 신호 처리기; 및
상기 신호 처리기로부터 입력되는 측정신호를 PWM 파형으로 화면에 출력하는 신호 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 PWM 파형 측정기.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 신호 처리기는, 통신 케이블과 연결되는 핀 커넥터를 구비하여, 프로브에서 출력되는 측정 신호를 수집하는 것을 특징으로 하는 다채널 PWM 파형 측정기.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서, 상기 신호 출력부는, 개인용 컴퓨터; 및
상기 개인용 컴퓨터와 연결되어, 개인용 컴퓨터로부터 제어명령을 입력받아 입력되는 측정신호를 서보 드라이브의 PCB 상태를 점검하기 위한 PWM 파형으로 표시하는 오실로스코프를 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 PWM 파형 측정기.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서, 상기 오실로스코프는, 아날로그 타입의 오실로 스코프, 디지털 타입의 오실로 스코프 또는 USB 오실로 스코프 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 다채널 PWM 파형 측정기.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서, 상기 신호 처리기는, 조작버튼의 조작에 의해 수집된 측정신호 중 어느 하나를 선택적으로 출력하는 멀티플렉서; 및
복수의 프로브에 일대일 대응하게 스위치를 구비하여, 상기 멀티플렉서에 의해 스위칭 온되어, 상기 프로브로부터 수집한 측정 신호중 온상태의 스위치에 대응하여 연결된 측정 신호를

출력하는 스위치부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 PWM 파형 측정기.

[청구항 6]

제5 항에 있어서, 상기 스위치부는, 복수의 릴레이로 이루어진 것을 특징으로 하는 다채널 PWM 파형 측정기.

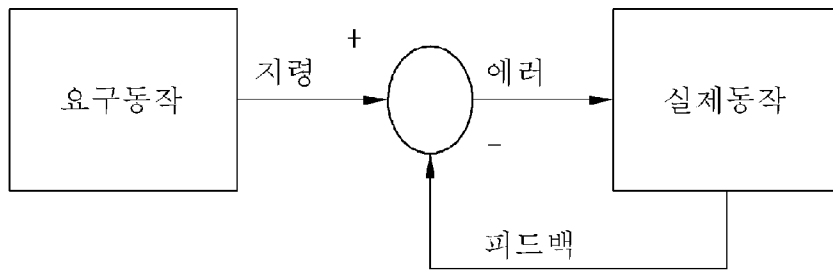
[청구항 7]

제1 항에 있어서, 상기 측정 지그는, 인버터와 컨버터에 구비되는 트랜지스터의 위치 및 개수가 서보 드라이브의 제조사별로 상이한 점을 감안하여 제조사별 인버터와 컨버터의 측정 포인트를 고려하여 다양하게 제작되는 것을 특징으로 하는 다채널 PWM 파형 측정기.

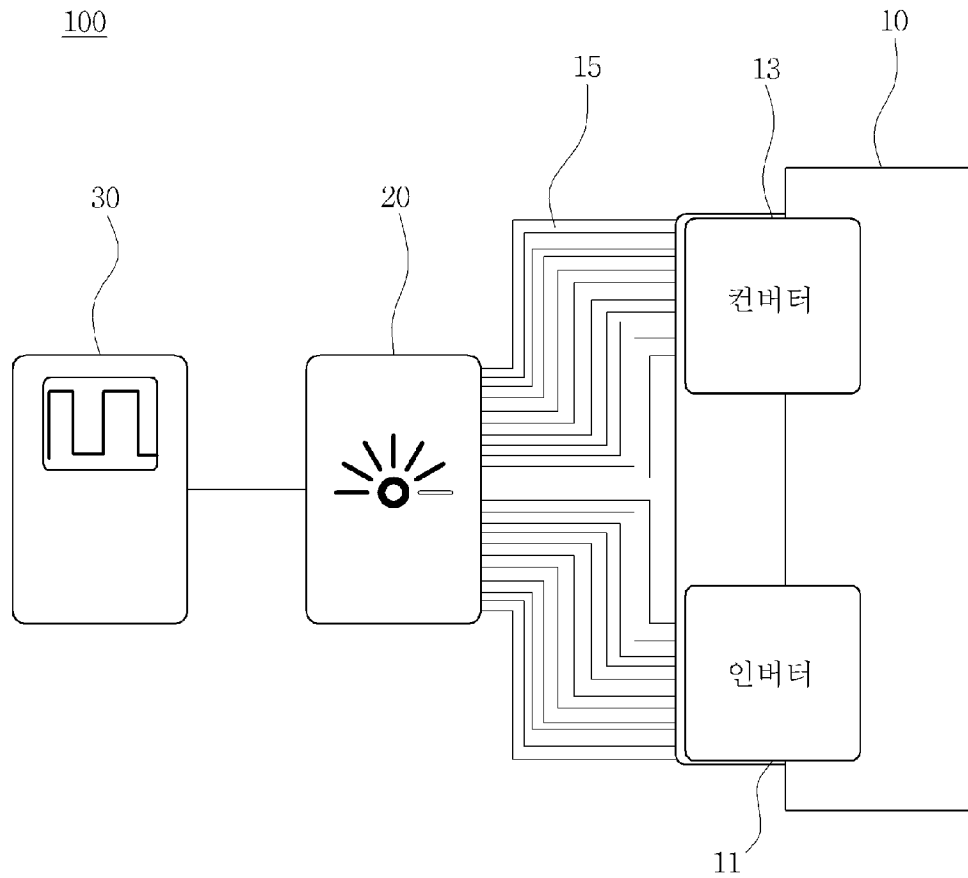
[청구항 8]

제1 항에 있어서, 상기 복수의 프로브는, 인버터와 컨버터를 이루는 트랜지스터 개수에 대응하는 개수로 이루어진 것을 특징으로 하는 다채널 PWM 파형 측정기.

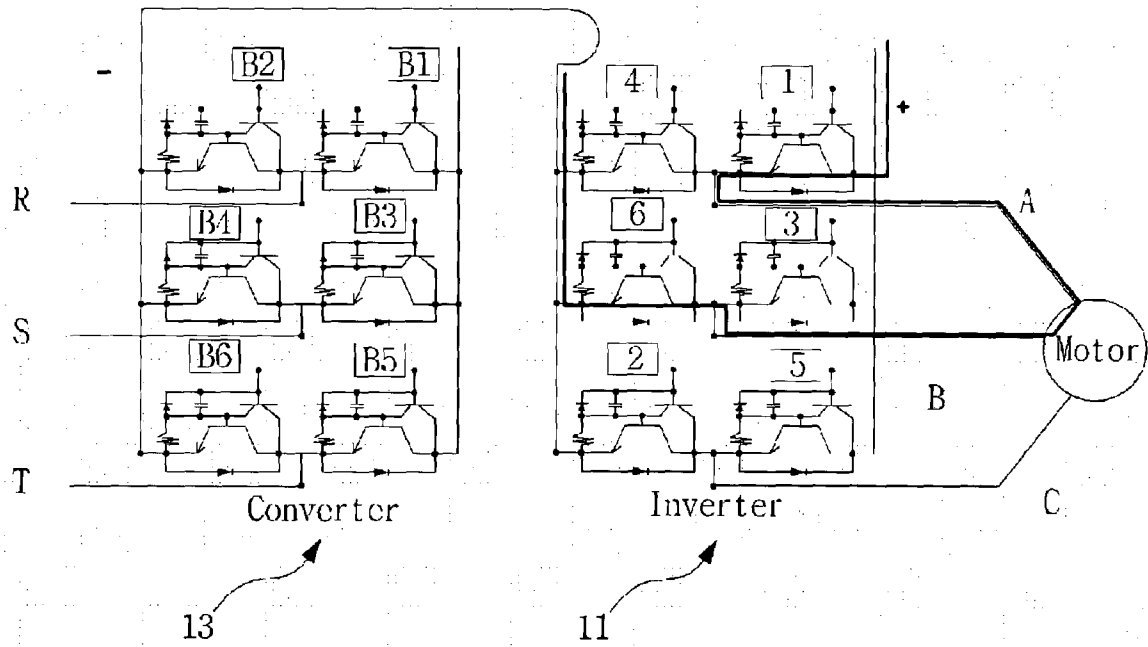
[Fig. 1]



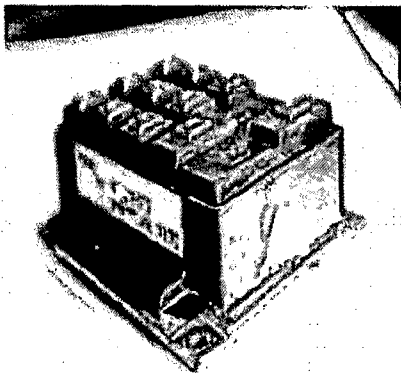
[Fig. 2]



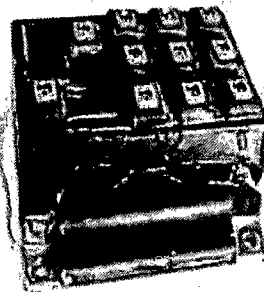
[Fig. 3]



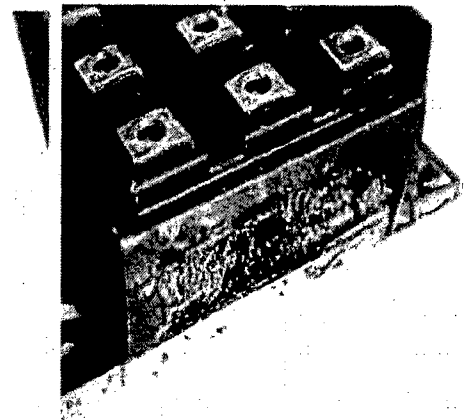
[Fig. 4]



(a)

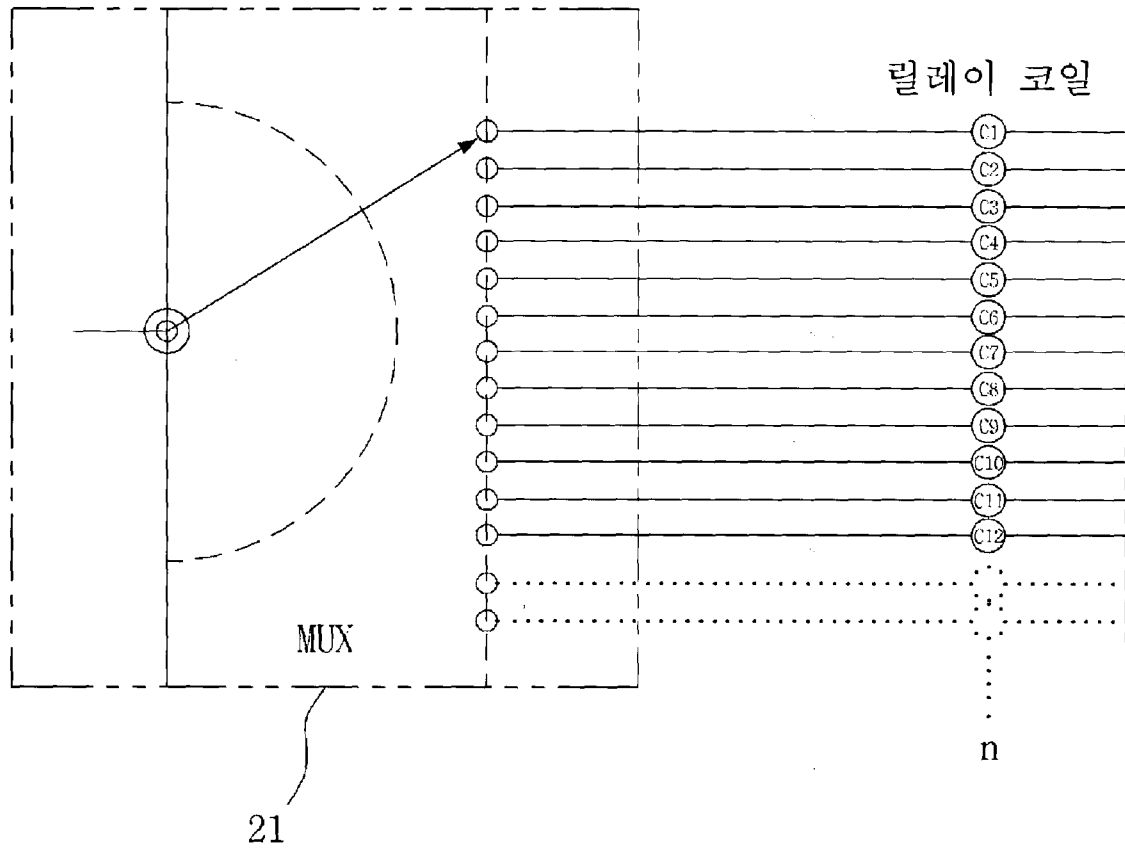


(b)

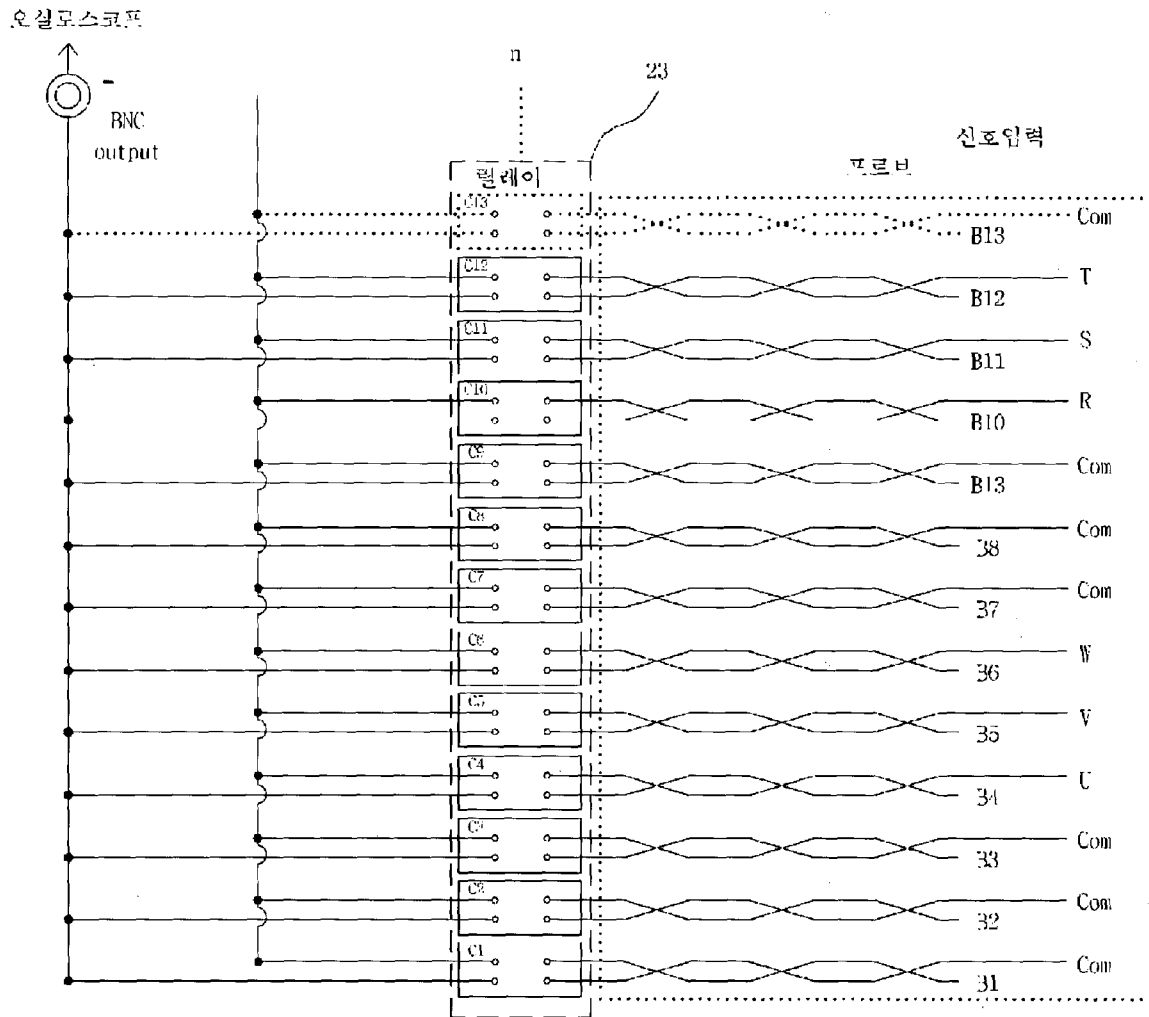


(c)

[Fig. 5a]



[Fig. 5b]



[Fig. 6]

